Mycologisches Centralblatt, Bd. I, Heft 5
Ausgegeben am 15. Mai 1912.

Beiträge zur Biologie und Morphologie der *Kuehneola albida* (KÜHN) MAGN. und *Uredo Mülleri* SCHROET.

Von S. STRELIN.

(Fortsetzung von S. 96 und Schluß.)

7. Versuch.

Zwecks der Bestätigung des vorhergehenden Versuchs ist von mir noch eine ganze Serie ebensolcher Versuche mit verschiedenen Modificationen der Versuchsbedingungen angestellt worden:

a) 16. Febr. gewöhnliche Infectionsbedingungen im Zimmer. Die Versuchspflanze hatte nur jugendliche, in Entwicklung begriffene Blätter.

b) 21. Febr. Der Versuch wird in ein warmes Treibhaus gestellt; die Glasglocke blieb 1 $^1/_2$ Tage mit Filtrierpapier ausgekleidet, dann $^1/_2$ Tag und länger ohne Filtrierpapier. Die übrigen Bedingungen sind die gewöhnlichen. Die Pflanze besaß einige alte Blätter und in Entwicklung begriffene junge.

c) 23. Febr. Nach 2 Tagen des Verbleibens unter Filtrierpapier-ausgekleideter Glocke wurde die Pflanze mitsamt der Glasglocke auf einen Tag in ein Treibhaus gebracht. Nachdem das Filtrierpapier weggenommen war, blieb die Glasglocke noch $^1/_2$ Tag stehen. Die Pflanze hatte wenig alte Blätter gehabt.

d) 25. Febr. Gewöhnliche Bedingungen. Die hier benutzten Versuchspflanzen sind unter allen die im besten Zustande befindlichen.

e) 27. Febr. Nachdem die Pflanze einen Tag lang unter Filtrierpapier-ausgekleideter Glocke geblieben war, wurde sie während eines Tages ins Treibhaus gebracht; die Glasglocke blieb $^1/_2$ Tag stehen. Die angesteckte Pflanze hat eine größere Zahl alter Blätter.

Gleichzeitig ausgeführte Controllversuche auf Objectträgern ergaben nur in einem Falle günstige Resultate, nämlich bei denjenigen mit dem Versuchsmaterial, welches für den Versuch *a* diente. Hier allein haben die Sporen gekeimt. Die Keimung dieser Sporen wurde nicht sofort bemerkt, sondern nach Verlauf einiger Tage, nämlich erst am 20. Febr. Dabei haben diejenigen Sporen am besten gekeimt, welche in feuchten Kammern unweit von einer Wärmequelle (eines Ofens oder Gasbrenners in einem Thermostat) sich befanden. Die übrigen Zimmerversuche gaben keine positiven Resultate.

Ergebnisse der Infection der *Rubus*-Pflanzen: Erst am 18. April 1911 ist ein Infectionserfolg auf den Versuchspflanzen *b*, *c*, *d*, *e* bemerkt worden, wobei die Pflanze des Versuches „*d*“ (vom 25. Febr.) mehr als die anderen inficiert war. Im allgemeinen war aber die Infection aller dieser Pflanzen besonders anfangs sehr gering.

a) Kein Lager.
b) Zwei Lager von gelber Uredo.
c) Ein Lager von gelber Uredo.
d) Zwei große Uredolager von gelber Uredo und einige kleine auf zwei Blättern.
e) Ein gelbes Uredolager.

Im Laufe des Sommers ist die Zahl der Lager größer geworden und gegen Ende desselben fingen die Teleutosporenlager an zu erscheinen.

Es ist zu bemerken, daß bei der Ausführung dieser Versuche im Frühling ein Material verwendet worden war, welches schon überreif war. Die am besten lebensfähigen Sporen waren im Herbst aus ihren Sporenlagern ausgefallen und die zurückgebliebenen dürften wohl ausschließlich die weniger lebensfähigen gewesen sein. Daher habe ich trotz einer großen Menge Versuchsmaterial, welches im Frühling zur Infection verwendet wurde, nur wenige Uredosporengruppen der *Kuehneola albida* auf den *Rubus*-Pflanzen erscheinen sehen. Dabei muß noch der Umstand betont werden, daß die für die Versuche gebrauchten *Rubus*-Pflänzchen im Spätherbste verpflanzt worden waren, weshalb sie nicht nur keinen energischen Zuwachs aufwiesen, sondern auch bald ihre alten Blätter verloren und sie im Treibhause durch neue ersetzten, welche für die Infectionszwecke keine Bedeutung haben, weil die Sporen der *Uredo Mülleri* ausschließlich die Blätter des vorhergehenden Jahres benützen. Alle diese Umstände geben eine, wie es mir scheint, vollständig genügende Erklärung der verhältnismäßig geringen *Rubus*-Infection bei Frühlingsversuchen. Die Tatsache aber, daß die gelbe Uredoform der *Kuehneola albida* sogar unter solchen ziemlich ungünstigen Bedingungen sich entwickelten, liefert doch den Beweis dafür, daß *Kuehneola albida* aus den Sporen der *Uredo Mülleri* entsteht.

Außerdem muß ich bemerken, daß ich die Zeit der Infection des *Rubus* in den letzten Versuchen nicht genau angeben konnte, weil es mir nicht möglich war, den Gang dieser Versuche während des Zeitraumes zwischen dem Winter- und dem Sommersemester zu verfolgen. Wenn man aber in Betracht zieht, daß die am 18. April gefundenen Sporen noch sehr jung waren, so kann man wohl vermuten, daß die Infection anfangs April eingetreten sei, wahrscheinlich zu verschiedener Zeit je nach der Aussaat.

Zum Schlusse der Beschreibung meiner Versuche erwähne ich noch, daß die Pflanzen, welche ich zur Controlle uninficiert ließ, im Verlaufe aller Versuche gesund blieben.

Allgemeine Schlüsse betr. *Uredo Mülleri*:

1. Erst nach einer Ruheperiode, gewöhnlich ungefähr im Januar nach ihrer Entstehung, bekommen die Sporen der *Uredo Mülleri* die Fähigkeit zu keimen.
2. Eine niedrige Temperatur hemmt die Keimung.
3. Eine erhöhte Temperatur (20—25° C) wirkt günstig auf die Keimung der Sporen.
4. Die Sporen der *Uredo Mülleri* bilden Uredolager der *Kuehneola albida.*
5. Die Sporen der *Uredo Mülleri* dringen nur in vorjährige Blätter ein.
6. Die Keimung der Sporen der *Uredo Mülleri* geht langsamer vor sich, als die Keimung der gelben Uredosporen.

7. Der Zeitraum von der Aussaat der Sporen von *Uredo Mülleri* bis zum Auftreten der neuen Sporenlager beträgt ca. $1^1/_2$ Monate, im allgemeinen mehr als für ebensolche Versuche mit Uredosporen der *Kuehneola albida.* Von diesen Ergebnissen stehen die drei ersten mit den bereits von JULIUS MÜLLER gemachten Beobachtungen im Einklang.

Résumé sämtlicher Versuchs-Ergebnisse.

Auf Grund der oben beschriebenen Versuche und der besprochenen morphologischen Verhältnisse läßt sich nun der Entwicklungsgang von *Kuehneola albida* vollständig überblicken. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche lassen sich folgendermaßen zusammenstellen.

Ordnungs-Nr.	Versuchs-Nr.	
1	1, 2, 3, 4	Aus der Uredoform der *Kuehneola albida* kann wieder dieselbe Uredoform hervorgehen.
2	1, 2, 4	Aus den Uredosporen der *Kuehneola albida* können Teleutolager desselben Pilzes hervorgehen.
3	3	Die Uredoform der *Kuehneola albida* kann in mehreren Generationen auftreten.
4	2, 4	Aus den Basidiosporen gehen Pykniden und *Uredo Mülleri* hervor.
5	5	Die Sporen der *Uredo Mülleri* keimen im Herbst nicht.
6	5, 6	Die Sporen der *Uredo Mülleri* keimen nach einer Ruheperiode.
7	5	Die Sporen der *Uredo Mülleri* sind Wintersporen.
8	6, 7	Aus den Sporen der *Uredo Mülleri* geht eine Uredoform der *Kuehneola albida* hervor.
9	7	Die Sporen der *Uredo Mülleri* dringen nur in vorjährige Blätter ein.
10	1	Der Zeitraum für die Entwicklung eines Uredolagers der *Kuehneola albida* beträgt 16—18 Tage.
11	7	Der Zeitraum für die Entwicklung der *Uredo Mülleri* beläuft sich auf ca. $1^1/_2$ Monate.
12	6, 7	Der Zeitraum von der Aussaat der Sporen von *Uredo Mülleri* auf dem Objectträger bis zur Keimung beträgt 3—4 Tage. Wenn auch eine schnellere oder langsamere Sporenbildung von der Temperatur und einigen anderen Verhältnissen abhängen kann, ist jedenfalls dieser Zeitraum augenscheinlich länger, als für die Keimung der gelben Uredosporen der *Kuehneola*, für die er in unseren Objektträgerversuchen nur 20—24 Stunden betrug.
13	6, 7	Eine niedrige Temperatur hemmt die Keimnng der Sporen.
14	7	Eine erhöhte Temperatur befördert die Keimung derselben Sporen.

Durch diese Ergebnisse ist nun der Entwicklungskreis von *Kuehneola albida*, von dem schon Müller und Jacky wichtige Abschnitte bekannt gemacht hatten, ganz geschlossen, indem zu den früheren Beobachtungen auch die weitere Entwicklung der Sporen von *Uredo Mülleri* hinzugefügt worden ist. Es bestätigt sich also, daß *Kuehneola albida* und *Uredo Mülleri* Entwicklungsglieder ein und desselben Pilzes sind.

III.

Die morphologische Untersuchung des Pilzes an seinem Standort und die Beobachtungen, welche die Versuche geliefert haben, bestätigen die Schilderungen Müllers, welche er in seiner Arbeit für die *Chrysomyxa albida* und für die *Uredo aecidioides*, später *Uredo Mülleri* gegeben hat. Hier gebe ich in groben Zügen die mehr oder weniger charakteristischen Besonderheiten dieses Pilzes an.

Nach meinen Beobachtungen entwickelt *Kuehneola albida* ihre Uredo und Teleutosporen auf der unteren Seite des *Rubus fruticosus*. Dabei wird die erste Infection nicht reichlich und ausschließlich auf alten Blättern des vorhergehenden Jahres beobachtet. Mit der Zeit nimmt sie quantitativ zu und wird auch auf den Blättern des laufenden Jahres bemerkbar. Dieser Umstand, der durch Versuche bestätigt ist (s. Versuch 3), ist dadurch zu erklären, daß der genannte Pilz mehrere Uredogenerationen bildet und drei- bis viermal seine Uredolager aus den Uredosporen der vorhergehenden Generation wieder zu erzeugen vermag. Gewöhnlich kann man bemerken, daß die Uredosporenlager anfänglich üppiger und bedeutend größer sind als später.

Die oben erwähnten Lager haben das Aussehen blaßgelber Punkte, welche die Epidermis der Wirtspflanze etwas in die Höhe heben. Weiterhin durchbrechen sie die Epidermis des Blattes und treten an dessen Oberfläche in der Gestalt einer verstäubenden gelben Sporenmasse heraus.

Bei mikroskopischer Untersuchung (schwache Vergrößerung) zeigen diese Flecke auf der Blattoberfläche eine stark gewölbte Form, sie heben sich von ihrer Unterlage halbkugelförmig empor. Diese Form des Lagers rührt davon her, daß die sporentragenden Hyphen im Centrum des Lagers mächtiger werden, längere Stiele besitzen und teilweise herausragen. Müller hat diese Entwicklungsstufe richtig abgebildet (Taf. II, Fig. 13). Bei den Lagern der ersten Generation dieser Uredoform beträgt der Durchmesser gewöhnlich 200—500 μ, bei den folgenden ist er kleiner. Diese Sporen haben ovale Form, sind ungefähr 30—50 μ lang und 10—20 μ breit, mit feinen Stachelchen bedeckt, sitzen kürzeren oder längeren Stielen auf. Nachdem die Sporen reif geworden sind, fallen sie ab und erzeugen ein neues Mycelium, welches dasselbe Uredosporenstadium oder Teleutosporen zu bilden vermag.

Die Bildung der Teleutosporen an Stelle der Uredosporen fängt nach einigen Generationen der letzteren an, gewöhnlich im Centrum des Lagers oder in einem seiner Sectoren. Die Teleutosporen (s. Müller Taf. I, Fig. 9) sind farblos, bestehen aus einer Reihe von eckigen Zellen in der Zahl von 5—8 oder 10. Dietel[17]) weist darauf hin, daß man sie im Gegensatz zu den Teleutosporen von *Phragmidium* als Sporenketten, Reihen von einzelligen Einzelsporen ansehen muß, die successive nacheinander am Scheitel einer gemeinsamen Hyphe abgegliedert werden und

fest miteinander verbunden bleiben. Diese Teleutosporen sind ferner von denen der *Phragmidium*-Arten dadurch abweichend, daß sie sofort nach ihrer Reife keimfähig sind. Sie bilden Sterigmen, welche Basidiosporen von kugeliger Form tragen, die, wie es aus dem Versuche zu sehen ist, wenn sie auf die obere Blattseite junger Blätter gelangen, *Uredo Mülleri* bilden.

Uredo Mülleri ersetzt am natürlichen Standort gegen Ende des Sommers die allmählich zurücktretende *Kuehneola albida.* Dabei ist indes zu bemerken, daß die *Kuehneola* nicht vollständig verschwindet, sondern sich während des ganzen Winters, vorzugsweise auf alten Blättern, welche der Erde am nächsten sich befinden, erhält. *Uredo Mülleri* erscheint auf der Blattoberfläche rings um die Pykniden herum, hat zuerst ein Aussehen gelblich-grünlicher, auf dem Blatte sehr undeutlicher Flecke. Dann wachsen sie in die Breite, einige von ihnen bilden manchmal eine Gruppe und umwachsen eine Pyknide in der Gestalt eines hellen gelbrötlichen Ringes, welcher sich später öffnet und die Sporen zerstreut. Das Alter der einzelnen Teile des Ringes ist oft nicht ringsum gleich.

Die Bildung einer *Uredo Mülleri* geht in der Weise vor sich, daß die Basidiosporen der *Kuehneola albida*, die Oberseite des Blattes treffend, ihr Mycelium sogleich unter der Epidermis bilden, welches dann weiter zwischen die Zellen des Palisadenparenchyms bis zu dem Mesophyll des Blattes vordringt. Dabei wird das Lager der *Uredo Mülleri* unter der Epidermis, zwischen ihr und dem Palisadenparenchym angelegt. Das Mycelium dieser Form verbreitet sich meist nicht über das Mesophyll des Blattes hinaus und geht ziemlich selten durch dasselbe hindurch auf die untere Blattseite hinüber.

Was zunächst die Pykniden betrifft, so ist zu bemerken, daß sie zwischen der Epidermis und der Cuticula des Gewebes ihres Wirtes lagern und dünne Zellen bilden, welche zu ihrem Gewebe senkrecht stehen. Darauf reißt dieses Gebilde in der Mitte durch und es treten von dort kleine Conidien heraus, die sich von den langen Fäden, welche in den Pykniden radial convergieren, abschnüren.

Die Pykniden bilden nach dem Öffnen eine ziemlich große Höhle von der Gestalt eines abgestumpften Kegels und von blaßgelblicher bis goldglänzender Farbe; gewöhnlich stehen sie einzeln, wodurch sie sich scharf von denjenigen der Gattung *Phragmidium* unterscheiden. Bei den letzteren sind nämlich die Pykniden bedeutend kleiner und gewöhnlich schließen sich je einige von ihnen zusammen. Außerdem ist ihre Farbe goldgelb bis rötlich. (Siehe MÜLLER, Taf. II, Fig. 12.)

Bei einer mikroskopischen Untersuchung der jungen *Uredo Mülleri* sieht man, daß die Sporen succedan auf vertikal sich erhebenden Hyphen abgeschnürt werden (MÜLLER Taf. II, Fig 12). Alle diese Reihen zerfallen bei der Reife, und auf späteren Entwicklungsstufen kann man nur einzelne Sporen unterscheiden, welche der Form nach sehr an die gelben Uredosporen der *Kuehneola albida* erinnern. Die ersteren unterscheiden sich von den letzteren nur dadurch, daß sie etwas länger sind und die Stachelchen, welche bei den letzteren mehr ausgeprägt sind, hier viel schwächer zutage treten, obgleich sie auch wahrnehmbar sind. Die Größe eines ganzen Lagers, welches in seinem Centrum Pykniden enthält, beträgt ungefähr 600—700 μ im Durchmesser.

Ein besonderes Interesse bieten die Verhältnisse der Keimung der Sporen von *Uredo Mülleri.* Aus den Versuchen von Jul. Müller und den unserigen ergibt sich, daß diesen Sporen die Fähigkeit abgeht, sofort nach der Reife zu keimen. Nur diejenigen Sporen, welche Ende Januar unter dem Schnee ausgegraben wurden und welche in den Lagern der *Uredo Mülleri* geblieben waren, konnten zum Keimen gebracht werden. Der kältere Februar war bei unseren Versuchen wiederum für die Keimung der Sporen ungünstig und neue Keimungen konnte ich erst wieder vom 21. Februar an beobachten. Die für die Keimung dieser Sporen erforderliche Zeit ist etwas länger als für die gelben Uredosporen der *Kuehneola*, sie beträgt 3—4 Tage. Die Keimschläuche der Sporen von *Uredo Mülleri* sind mit einem goldfarbigen Inhalte gefüllt, welcher aus den Sporen stammt. Eine Verzweigung derselben ist von mir nicht sicher beobachtet worden.

So ergab es sich, daß die Sporen der *Uredo Mülleri* Wintersporen sind, d. h. sie spielen in biologischer Hinsicht die Rolle, welche bei den meisten anderen *Uredineen* den Teleutosporen zukommt.

Um das gesagte zu vervollständigen ist es nötig die Möglichkeit der Überwinterung und der Verbreitung der *Kuehneola albida* mittels der gelben Uredosporen nicht unbeachtet zu lassen. Die letzteren können tatsächlich auf *Rubus fruticosus* überwintern. Ich habe beständig die Gelegenheit gehabt, sowohl ziemlich alte gelbe Uredosporen, als auch unlängst entstandene im Laufe des ganzen Winters auf Schnee bedeckten *Rubus*-Blättern zu beobachten, so daß die Frühjahrsinfection der *Rubus*-Pflanzen mit Uredosporen, sowohl durch die überwinterte gelbe Uredoform, als auch durch die Keimung der Sporen von *Uredo Mülleri* bedingt sein könnte. Freilich habe ich in dieser Richtung mit den gelben Uredosporen keine Versuche gemacht. Eine Aussaat derselben, welche im Juli auf Objectträger gemacht wurde, ergab keine Keimung. Auch kam ich nicht dazu, im vorangehenden Jahre gesammelte Sporen im Frühjahre auf ihre Keimfähigkeit zu prüfen.

Die Existenz zweier Uredoformen wie die gelbe Uredo und die *Uredo Mülleri* bei dem gleichem Pilze, läßt mich vermuten, daß es sich um zwei physiologisch verschieden funktionierende Uredoformen handeln könnte; die eine (gelbe Uredo) ist in erster Linie eine Sommer-Uredoform, die andere eine Winter-Uredoform (*Uredo Mülleri*).

Wenn dem aber so ist, so liegt bei *Kuehneola albida* ein gleiches Verhalten vor, wie es Arthur[14]) für einige *Puccinien* aus Nordamerika beschreibt, bei denen neben dünnwandigeren typischen Uredosporen noch dickwandige vorkommen, für die Carleton die Bezeichnung „Amphisporen" eingeführt hat. — Es sei hier auch auf die Fälle von Uredoüberwinterung hingewiesen, welche Klebahn[11]) zusammengestellt hat, sowie auf die Beobachtungen von Bock[12]), betreffend Überwinterung von *Uredo alpestris* und von Dietel[13]) über *Hyalopsora Polypodii.*

Andererseits könnte man aber auch die *Uredo Mülleri* als eine Caeomaform ansehen. Dafür spricht die charakteristische Stellung der Lager rings um die Pykniden, wie sie uns ja in ganz ähnlicher Weise auch beim Caeoma von *Phragmidium Rubi-Idaei* entgegentritt. Was die Anordnung der Sporen anbelangt, die ja bei Aecidiumformen stets eine kettenförmige ist, so weist der vorliegende Pilz nicht ein ganz klares Bild auf. In sehr frühen Entwicklungsstadien konnte man solche Ketten auf

Mikrotomschnitten beobachten, auf reiferen Entwicklungsstufen aber wurden sie gänzlich zerstreut und es gelang mir nicht mehr, ihre Lagerung zu erkennen.

In cytologischer Hinsicht spielen die Sporen von *Uredo Mülleri* sicherlich die Rolle der Aecidiosporen, weil ihrer Entwicklung die Bildung des Syncaryon vorangeht. Das Mycel, welches sie bildet, hat einkernige Zellen, während die Sporen der *Uredo Mülleri* zweikernig sind. Die Richtigkeit dieser Thesen hoffe ich noch in einer nächsten Mitteilung nach der Beendigung der cytologischen Untersuchung, die ich angefangen habe, zu bringen.

Es erübrigt mir, bevor ich meine Arbeit abschließe, die angenehme Pflicht, dem hochverehrten Leiter des Berner Institutes, Herrn Prof. Dr. ED. FISCHER, meinen innigsten Dank auszusprechen, der nicht nur meine Aufmerksamkeit auf das interessante und große Uredineenforschungsgebiet gelenkt hat, sondern auch durch Rat und Tat mir bei meinen Untersuchungen behilflich war.

Charkow, December 1911.

Literatur.

1. OTTH, G., Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern aus dem Jahre 1865, S. 180.
2. COHN, F., Cryptogamenflora von Schlesien. Bd. III: Pilze von J. SCHRÖTER.
3. FISCHER, ED, Die Uredineen der Schweiz, 1904.
4. KÜHN, Botanisches Centralblatt, 1883, Bd. XVI, S. 154.
5. SACCARDO, Sylloge fungorum, Bd. VII, S. 761, 854.
6. DIETEL, Botanisches Centralblatt, 1887, Bd. XXXII, S. 118.
7. LUDWIG, Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, 1888, Bd. III, S. 760.
8. Derselbe, Botanisches Centralblatt, 1889, Bd. XXXVII, S. 413.
9. JACKY, E., Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde, 1907, Bd. XVIII, S. 78.
10. MÜLLER, JULIUS, Die Rostpilze der Rosa- und Rubusarten und die auf ihnen vorkommenden Parasiten. (Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1886, S. 719 ff.)
11. KLEBAHN, Die wirtwechselnden Rostpilze, 1904, S. 47.
12. BOCK, Centralblatt für Bacteriologie, 1908, II. Abt., Bd. XX.
13. DIETEL, Annales Mycologici, 1911 S. 530.
14. ARTHUR, Bull. of the Torrey Botanical Club, 1905, Vol. XXXII, S. 35 ff.
15. MAGNUS, Botanisches Centralblatt, 1898, Bd. LXXIV, S. 169.
16. Derselbe, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1899, S. 179.
17. DIETEL, Annales Mycologici, 1912, S. 205 ff.

Hausschwammstudien II[1]).

2. Der wachstumshemmende Einfluß von Gerbsäuren auf *Merulius lacrymans* in seiner Beziehung zur Resistenz des Eichenholzes gegen Hausschwamm.

Von C. Wehmer.

(Mit 6 Abbildungen im Text.)

Die Frage, ob *Merulius lacrymans* einen Unterschied zwischen den ihm gebotenen verschiedenen Holzarten mache, wird von der neueren Literatur verneint, außer Nadelhölzern sollen auch die verschiedenen Laubholzarten — und unter diesen das der Eiche — von dem Pilz zerstört werden. Einige von mir kürzlich gesehene notorische Hausschwammfälle forderten bezüglich des Eichenholzes zu Bedenken gegen diese Annahme auf[2]), sie waren dann der Anstoß, diese wissenschaftlich wie praktisch nicht unwichtige Frage näher zu verfolgen.

Die unternommenen Versuche haben bislang nur negative Resultate gegeben, sie zeigten zwar, daß *Merulius* auf Eichenholz mehr oder weniger gut oder schlecht wächst, es aber auch bei monatelanger Culturdauer innerlich nicht angreift, während er Fichtenholz rasch inficiert und in einigen Wochen vermorschte. Der Unterschied ist also tatsächlich vorhanden. Endgültig ist die Frage damit freilich noch nicht erledigt, der weitere Verfolg hat zu untersuchen, ob sich durch sehr verlängerte — mehrjährige — Versuchsdauer etwa eine Wirkung des Pilzes noch erzielen läßt, auch solche eventuell microscopisch zu verfolgen, weiterhin ob wesentliche Unterschiede zwischen Kern und Splint, Wurzel- und Stammholz bestehen, endlich ob auch noch irgendwelche sonstigen Momente (Fällungszeit u. a.) in Frage kommen können. Naturgemäß arbeitete ich zunächst mit dem für Bauzwecke in Betracht kommenden Kernholz. Für dieses entsteht aber jetzt schon die Frage, worin seine offenbar vorhandene Resistenz gegen die Wirkung des *Merulius* zu suchen ist. Liegt das an der besonderen chemischen Beschaffenheit der Wandsubstanz, dem festen Gefüge des schweren harten Holzes — gegen diese Momente spricht die Zersetzbarkeit durch andere Pilzarten — oder etwa an irgendwelchen specifischen Inhaltsstoffen, die dem Eindringen oder auch der enzymatischen

1) Siehe Mycol. Centralbl., 1912, **1**, 24.

2) Resistenz des Eichenholzes gegen Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) Ber. Bot. Ges., 1911, **31**, 704.

Wirkung[1]) dieses Pilzes Widerstand entgegensetzen? Schließlich kann auch mehreres zusammenwirken. Das ist nur durch besondere Untersuchungen klarzustellen; über einen Teil derselben möchte ich hier berichten.

Eichenkernholz — nicht nur der deutschen *Quercus*-Arten — ist bekanntlich relativ reich an einer eigenartigen Gerbsäure („Gerbstoff" der Literatur), es war also vor allem das Verhalten des Pilzes gegen solche Gerbsäuren zu prüfen, ich habe zunächst Gallusgerbsäure (Tannin) neben Gallussäure zur Untersuchung herangezogen. Tatsächlich erwies sich da, daß *Merulius* gegen beide sehr empfindlich ist. Ich schicke hier zunächst die das Eichenholz betreffenden Literaturangaben vorauf.

Schon in der weiter zurückliegenden Literatur wird das Verhalten des Hausschwamms gegen Eichenholz wiederholt erwähnt, allerdings — soweit mir bekannt — nirgends genauer behandelt. Von eigenen Infectionsversuchen spricht früher nur R. Hartig[2]), doch lediglich unter summarischer Anführung der Ergebnisse. Man hat bei Durchsicht der Literatur im ganzen den Eindruck, daß die ältere, wie mir scheint, zutreffendere Ansicht allmählich der entgegengesetzten gewichen ist, wohl insbesondere auf Grund der Autorität von R. Hartig und P. Hennings. Späterhin scheint dann nur Malenkowic[3]) die Frage durch eigene Experimente geprüft zu haben. Die Darstellungen in der neueren Hausschwamm-Literatur räumen dem Holz der Eiche keinerlei Sonderstellung ein.

Fritzsche[4]) sagt 1866 in seiner Abhandlung über den Hausschwamm wörtlich: „Der Schwamm erscheint unter übrigens ganz gleichen Umständen nicht an jeder Holzart gleich schnell, kräftig und üppig, und zwar vorherrschend an den mit harzigen Säften durchdrungenen Hölzern, weit seltener an den überwiegend wässerige Säfte in sich führenden; am seltensten beim Eichenholze, während andere Laubhölzer, wie die Buche, Aspe und Weide weit häufiger der Schwammbildung unterliegen, am öftesten beim Nadelholz und zwar vorzugsweise bei der Tanne und Fichte, minder häufig bei der harzreichen Kiefer." Schauder[5]) streift 1877 die Frage nur beiläufig, ausführlicher berührt sie Göppert[6]) 1885. Nach ihm bevorzugt *Merulius* das Nadelholz, „es ist aber zweifellos, daß er auf seinem Zerstörungswege auch Eichenholz nicht verschont". Unter dem Eindruck einer von Göppert selbst mitgeteilten Beobachtung von Gebbert in Konitz modificiert ersterer seine Auffassung um etwas, wenigstens will seine weitere Ausführung das doch wohl besagen: „Hieraus möchten wir den Schluß ziehen, daß wie im hiesigen Museum, der

1) Tannin in Beziehung zu Enzymen überhaupt ist wiederholt discutiert (Brown und Morris, Vinson, Green, Gerber, Ascher, — Diastase, Invertin, Oxydase, Pepsin, Myrosin). Außer Zellwand-lösenden (Cytase, Hadromase) bildet *Merulius* noch eine Reihe anderer Enzyme (Diastase, Protease u. a.), Czapek, Ber. Bot. Ges. 1899, **17**, 166. Kohnstamm, Dissert., Erlangen 1900, u. Beihefte Botan Centralbl., 1901, **10**, 115. Über Enzyme bei Holzpilzen: R. Hartig, Hjort, Bourquelot und Hérissey.

2) „Der echte Hausschwamm", 1. Aufl., Berlin 1885, 10.

3) „Die Holzconservierung im Hochbau", Wien 1907, 108.

4) „Vollständige Abhandlung über den Hausschwamm", Mitt. Sächsisch. Ingenieur-Ver., Dresden 1866, 4. Heft, 7.

5) „Über den Hausschwamm", Dissert., Breslau 1879, 34.

6) „Der Hausschwamm, seine Entwicklung und Bekämpfung", herausgegeben von Th. Poleck, Breslau 1885, 8.

Merulius sich zunächst im Kiefernholz entwickelt und aus demselben seine Nahrung gezogen, und sein Mycelium in der weiteren Entwicklung und Verbreitung sich gleichsam nur mechanisch an das Eichenholz angelehnt hat, oder wenigstens, wie dies aus der Praxis bekannt ist, das Eichenholz sich als weit widerstandsfähiger gegen die Angriffe des Hausschwammes verhält." GEBBERT hatte ihm nämlich mitgeteilt, daß in einem näher geschilderten Falle der Pilz „die kiefernen Lager eines Fußbodens gänzlich zerstört hatte, wogegen der eichene Belag nur vom Schwamm ergriffen war" (soll wohl heißen, daß dieser nur vom Schwamm bewachsen war?). Beiläufig gerade das Umgekehrte von dem weiterhin zu schildernden Fall, wo die Eichenlager intact, der auf ihnen ruhende Nadelholzfußboden selbst aber zerstört war (s. S. 141).

Im gleichen Jahre tritt R. HARTIG (l. c. S. 10) dem sehr bestimmt entgegen: „Künstliche Infectionen von gesundem Eichenholze gelangen mir vollständig und außerdem hatte ich wiederholt Gelegenheit, Eichenholz, z. B. Eichenparkettböden durch Hausschwamm völlig zerstört zu finden, so z. B. in einem Parterre gelegenen Saale des Schleißheimer Schlosses bei München." Näheres über diesen Punkt hat HARTIG meines Wissens aber nirgends veröffentlicht; vielleicht steht diese Auffassung von der leichten Zerstörbarkeit gerade des Eichenholzes mehr unter dem Eindruck seiner Arbeiten über die Zersetzung dieser Holzart durch andere Pilze[1]).

Dieselbe Meinung vertritt 1891 GOTTGETREU[2]) in seiner Bearbeitung der BAUMGARTENschen Studien; der Hausschwamm „zerstört in gleicher Weise jede beliebige Holzart, und es ist ein Irrtum, wenn viele Techniker behaupten, daß Laubhölzer, namentlich aber das Eichenholz, vom Hausschwamm verschont bleiben; sehr häufig haben eichene Parkettböden, nachdem die fichtenen Blindböden zuerst zerstört sind, vom *Merulius lacrymans* sehr zu leiden", und noch schärfer drückt sich 1891 P. HENNINGS[3]) aus, indem er wörtlich sagt: „Es ist hervorragend das Holz der Nadelbäume, der Kiefer, Fichte, Tanne, Lärche, wohl selten das der Laubhölzer, und unter diesen nur das der Eiche, welches durch Hausschwammycel angegriffen und zerstört wird." Schon VON TUBEUF[4]) sowie MEZ[5]) ist letzteres als irrig erklärt, beide heben jedoch hervor, daß neben dem Holz der Birke, Erle, Pappel, Buche, Ulme, Faulbaum- und Mahagoniholz[6]) auch solches der Eiche vermorscht wird, und zwar macht VON TUBEUF da keinen Unterschied zwischen Splint und Kern.

Besondere Versuche scheinen aber von keinem der genannten Autoren angestellt zu sein, jedenfalls ist nicht darüber berichtet.

Soweit mir die neuere Literatur bekannt, findet man auf einen Unterschied der einzelnen Laubholzarten erst wieder bei MALENKOWICZ (l. c.)

---

1) „Die Zersetzungserscheinungen des Holzes der Nadelbäume und der Eiche", Berlin 1878. — Ebenso „Lehrbuch der Baumkrankheiten", 2. A., Berlin 1889, 191.

2) „Die Hausschwammfrage der Gegenwart", Berlin 1891, 14.

3) „Der Hausschwamm", Berlin 1891. 19.—. Fast möchte ich in der Angabe HENNINGS einen den Sinn umkehrenden Druckfehler vermuten.

4) In R. HARTIG, „Der echte Hausschwamm", 2. Aufl., Berlin 1902, bearbeitet von C. v. TUBEUF; s. auch TUBEUF, „Beiträge zur Kenntnis des Hausschwammes", Centralbl. f. Bacter. II., 1902, 2, 132.

5) „Der Hausschwamm und die übrigen holzzerstörenden Pilze" Dresden 1908, 196.

6) Mahagoni- und Ulmenholz wären wohl noch einmal nachzuprüfen.

hingewiesen, diesem zufolge besitzt Eiche einen gewissen Grad von Immunität, vollständig soll sie aber keineswegs sein, denn der Autor hält es für unvermeidlich, daß bei Zerstörung eines Blindfußbodens durch Hausschwamm auch der darüber liegende Eichenparkettboden in Mitleidenschaft gezogen wird.

Diese Annahme scheint mir allerdings nicht zutreffend, ich führe demgegenüber folgende Fälle einer mehrjährigen (2—4 Jahre) notorischen *Merulius*-Vegetation an, in denen der Nadelholzblindboden zersetzt, der auf ihm liegende Eichenparkettboden zwar dicht bewachsen, aber völlig gesund war[1]).

1. Zwei Parterreräume eines älteren Wohnhauses (Emmerich a. Rh.), allen Anzeichen nach gelegentlich einer ca. 4 Jahre vorher infolge von „Trockenfäule" unternommenen Fußbodenreparatur angesteckt, waren in hohem Maße schwammkrank, der Pilz konnte sich nach seiner ersten Constatierung noch 2 Jahre in den unbewohnten Räumen ungestört weiterentwickeln und war während dieser ganzen Zeit unter und zwischen den Parkethölzern in dichter Vegetation vorhanden. Fußleisten wie Blindboden waren auf große Strecken völlig morsch, an ihnen und auf der Oberfläche des Eichenbodens zahlreiche Fruchtkörper, teilweise großen Umfanges (bis 1 m im Durchm.). Alles Eichenholz unter- wie ober-

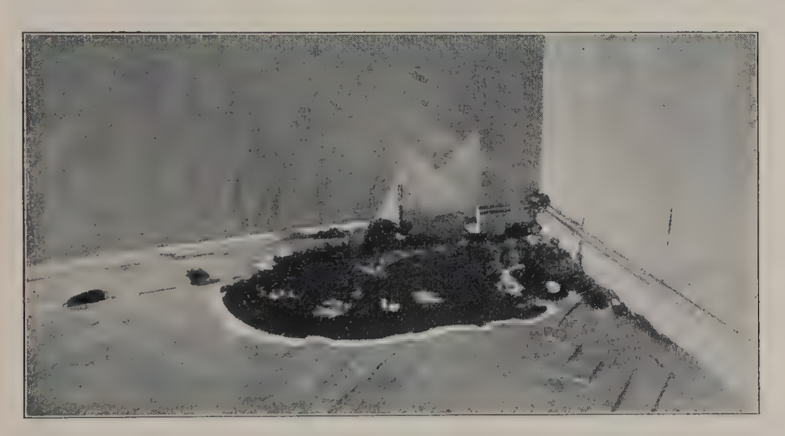


Fig. 1. *Merulius* auf Eichenparkett in einem Parterrezimmer. Zimmer Nr. 1, [mit großem Fruchtkörper (stark verkleinert).

halb (hier direkt unter den Fruchtkörpern) war unangegriffen, fest und hart wie neues Holz. Der Fall erscheint mir so beweiskräftig, daß er anbei im Bilde wiedergegeben sein mag. Fig. 1 zeigt das eine der beiden Zimmer vor Aufbruch, Fig. 2 das andere nach Aufbruch des Parkettbodens; hier sieht man die Reste des zerbrochenen Blindbodens neben den unveränderten, mit grauen *Merulius*-Häuten bewachsenen Eichenbrettchen.

2. In diesen Zimmern waren die 80jährigen Eichenbalken, auf denen der Blindboden direkt auflag, ebenfalls gesund und fest, trotzdem an ihnen dichte graue *Merulius*-Häute bis in die aus Kies bestehende Fußbodenfüllung herabwuchsen und der in morschen Stücken abbrechende pilzdurchsetzte Blindboden sie unmittelbar berührte. Stück eines solchen

1) Diesen Fall habe ich bereits a. a. O. mitgeteilt.

Eichenträgers mit den aufsitzenden völlig vermorschten Nadelholzresten ist in Fig. 3 wiedergegeben. Es ist hier absichtlich derjenige Teil eines Trägers, welcher auf der in Kies verlegten Unterseite ausnahmsweise sog. „Trockenfäule“ zeigte, abgebildet; Oberseite also hart und gesund. Unter-



Fig. 2. *Merulius* auf Eichenparkett in einem Parterrezimmer. Zimmer Nr. 2, nach Aufreißen des Parkettbodens. Intacte, pilzbewachsene Eichenbretter neben den Resten des völlig zersetzten Blindbodens (Nadelholz).

seite angemorscht, nach Ausweis der noch ansitzenden Rindenreste entsprach letztere dem Splint. Immerhin offen bleibt bei Zersetzung des letzteren die Mitwirkung des *Merulius*.

Ein weiterer ähnlicher Fall betraf die sich physiologisch wie *Merulius* verhaltende *Coniophora cerebella* Alb. et Sch. Hier war „Schwamm“

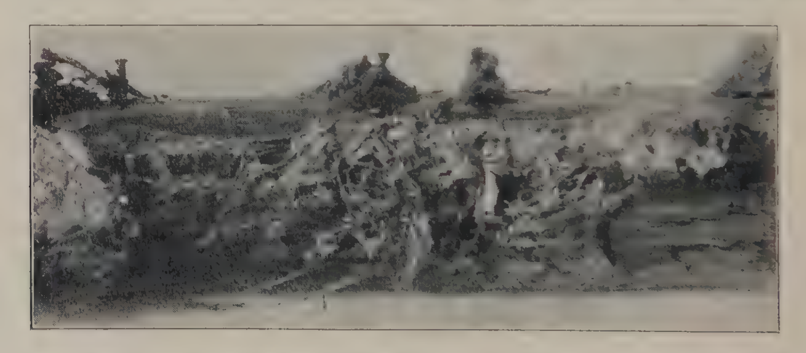


Fig. 3. Stück eines der Eichenlager mit ansitzenden *Merulius*-Häuten, oben Reste und Nägel des zerstörten Blindbodens auf dem unveränderten Eichenholz, unten partielle „Trockenfäule“ (s. Text).

gleichfalls infolge umfangreicher Reparaturen in mehreren Zimmern aufgetreten (Colmar i. E.), nach 2 Jahren waren Lagerbalken samt Blindboden (beides Nadelholz) stark zersetzt, das vom Pilz bewachsene Eichenparkett aber unversehrt. Schon früher wies ich experimentell nach[1],

1) „Zur Biologie von *Coniophora cerebella*“, Mycol. Centralbl., 1912, 1, 24.

daß auch *Coniophora* Eichenholz zwar bewächst aber selbst in 2 Jahren nicht vermorscht.

Der genannte in Emmerich beobachtete Fall ist nun gerade deshalb bemerkenswert, weil hier nicht nur die Art des Pilzes zweifellos sichersteht, sondern auch die Einwirkungsdauer auf das Holz ziemlich genau bekannt ist; hier war rund 3jähriges Bewachsen der Parkettunterseite und Träger ohne jede nachweisbare Wirkung.

Ob diese beiden Pilze Eichenholz nun schließlich noch nach Jahren oder unter ganz bestimmten Umständen, oder etwa ein Holz von abweichender Beschaffenheit, überhaupt zersetzen können, will ich ganz dahingestellt sein lassen, einstweilen erscheint mir jede Eichenholzzerstörung in Bauwerken von vornherein nicht als *Merulius*- oder *Coniophora*verdächtig; genauer Nachweis bleibt jedenfalls zu führen. Fälle von Parkettzerstörungen sind nicht häufig, sie verdienen genauer untersucht zu werden, man darf sie nicht kurz als „Schwamm“ oder „Hausschwamm“ abmachen[1]). Solchen Angaben gegenüber, und das bezieht sich auch auf die frühere oben genannte Literatur, ist ein gewisses Maß von Skepsis angebracht.

Keineswegs verläuft aber nach früheren Angaben R. HARTIGS[2]) die Zersetzung des Eichenholzes durch Pilze überhaupt so ganz langsam; für *Hydnum diversidens* FR. z. B. berechnete derselbe das Mycelwachstum im künstlich inficierten Holzkörper stehender Bäume zu ca. 20 cm pro Jahr, und die Zeit, binnen welcher der Übergang aus dem gesunden in den morschen, total zersetzten Zustand eintrat, zu etwa 2—3 Jahren; für *Polyporus igniarius* FR. ergab sich die Verbreitungsgeschwindigkeit peripher zu ungefähr 2 cm, in der Längsrichtung zu etwa 4 cm jährlich.

Es sind hier aber zwei Dinge scharf auseinander zu halten: Das bloße äußerliche Bewachsen einer Holzart durch den Pilz, und die tatsächliche innere Zersetzung, beide gehören nicht notwendig zusammen, oft ist nur ersteres vorhanden; will man auch das „Ansteckung“ nennen, so ist das in gewissem Sinne zwar zutreffend, genau genommen aber doch nicht richtig, die Wirkung der Ansteckung fehlt, und damit auch das eigentliche Interesse an der Erscheinung. So unterscheidet man ja auch zwischen dem blossen Nährwert und der Gärfähigkeit eines Substrats, etwa gegenüber einer Hefenart. *Merulius* überwächst gleich *Coniophora*, ihm gebotenes Eichenholz mehr oder minder gut, nutzt also auch in derartigen Culturen wohl die oberflächlich gebotenen Nährstoffe, die gerade diese Holzart in parenchymatischen Zellen noch relativ reichlich bietet, er mag auch in bescheidenem Maße in die Gefäße derselben eindringen, doch übt er keine nachweisliche oder auffällige Wirkung auf die Zellwände, also die eigentliche Holzsubstanz. Und dieser Punkt ist es, der noch einer Klärung bedarf. Soweit ich die Sache zurzeit übersehe, stehen aber schon dem reichlichen Eindringen seiner Hyphen in den Holzkörper Schwierigkeiten entgegen, allem Anschein nach chemisch-physiologischer Art.

---

1) Aus dem morschen Eichenfußboden eines alten westfälischen Hauses cultivierte ich einen braune Stränge bildenden nicht bestimmbaren Holzpilz. Einen Fall von Zersetzung jüngeren Bauholzes teilte mir Herr Dr. H. WISSMANN freundlichst mit, der Schwamm hatte hier die Eichenholzbekleidung der Wasserleitung (Chem. Institut der Universität Straßburg) vermorscht; es war ein echter auch in Culturen gut gedeihender *Polyporus* mit korkgelben Fruchtkörpern.

2) „Zersetzungserscheinungen des Holzes“, 1878, S. 97 u. 116.

Es ist von vornherein verlockend, hierbei der Gerbsäure des Holzes eine gewisse Rolle zuzuschreiben, characterisiert der relativ hohe Gehalt an ihr doch diese Holzart vor vielen anderen. Allerdings dürfen Gerbsäuren keineswegs als streng pilzwiderige Mittel angesehen werden, im Gegenteil ist die leichte Schimmelfähigkeit von Tanninlösungen hinreichend bekannt, durch Pilzwirkung werden selbst solche stärkerer Concentration (Galläpfelextracte) unter Bildung von Gallussäure (zur technischen Darstellung dieser aus Tannin vorgeschlagen) zersetzt. Angesichts der nototorischen Unterschiede in der Empfindlichkeit der verschiedenen Pilzspecies sagt das aber wenig aus, über *Merulius* speciell ist hinsichtlich seines Verhaltens gegen den „Gerbstoff“ der Botaniker noch nichts bekannt. Der Sammelname Gerbstoff umfaßt bekanntlich eine Mehrzahl chemisch verschiedener Stoffe.

Die Eichenholzgerbsäure[1]) ist weder mit der der Galläpfel, noch mit jener der Rinde identisch, alle drei sind aber nahe verwandt, übrigens verschieden von einer Reihe von „Gerbstoffen“ anderer Pflanzenarten. Bestimmte Angaben über den Gerbsäuregehalt des Eichenholzes, der ja selbst wieder nach Fall und Umständen schwanken muß, habe ich in der Literatur nicht aufgefunden, für die Rinde werden 5—20%[2]), für Galläpfel ein Vielfaches davon (bis 60%) angegeben; Kastanienholz (*Castanea vesca*) soll 7—8% enthalten, ähnlich darf man vielleicht den des älteren Eichenkernholzes schätzen. Allerdings bestimmte ich in einem diesbezüglich unternommenen orientierenden Versuch das Extrahierbare meines Holzes zu kaum 4%, davon ist nur ein Teil Gerbsäure[3]).

---

1) Zur Chemie sei hier bemerkt, daß Eichenholzgerbsäure mit Tannin (Galläpfelgerbsäure, Gallusgerbsäure) und Eichenrindengerbsäure insofern näher verwandt ist, als alle drei Abkömmlinge der Digallussäure, dem Anhydrit der Gallussäure (= Trioxybenzoesäure, $C_7H_6O_5$) sind, die außer anderen Zersetzungsprodukten auch in ihrer Gesellschaft aufzutreten pflegt. Diese Säure nebst ihren Derivaten ist also in gewissem Sinne das eigentlich Wirksame des hier als Gerbsäure oder „Gerbstoff“ zusammengefaßten Gemenges.

Die Holzgerbsäure scheint eine Methyldigallussäure (Digallussäure-Methylester, $C_{15}H_{16}O_{11}$), Tannin soll dagegen im wesentlichen Digallussäure-Anhydrit (?) — nach früheren ein Glycosid — sein, ähnlich die Rindensäure. Neuere Feststellungen sind da erwünscht, die Meinungen gehen stark auseinander, das ist für unsere Betrachtung auch ohne Belang. „Gerbstoff“ ist ebensowenig ein bestimmter chemischer Begriff wie etwa Bitterstoff; Gerbstoffe anderer Pflanzen sind also etwas vom Eichengerbstoff Verschiedenes, wie schon Reinitzer früher hervorgehoben (Ber. Botan. Ges. 1889, **7**, 187). Zur Verbreitung und Chemie vergl. man Czapek, Biochemie der Pflanzen, 1905, **2**, 569 u. f. — Euler, Pflanzenchemie I., 1908, 97—99. — Nierenstein in Abderhalden, Biochemisches Handlexicon, 1910, **7**. 1. Hälfte, 7 (wo Eichenholzgerbsäure nicht genannt ist). — Wehmer, Pflanzenstoffe, 1911, 137.

2) Die Rinde enthält je nach Alter u. a. 5—8, auch 16—20 %. Spiegelrinden i. M. 12 %; rotes Quebrachoholz von *Schinopsis Lorentzii* (Gris.) Engl. 18—20 % „Gerbstoff“; Mangroverinden 20—50 %. Die Zahlen sind wohl immer auf Trockensubstanz zu beziehen, für die frischen Organe also niedriger anzusetzen.

Als Pilznährstoffe kommen im Eichenholz Stärke, Zuckerarten (Rohrzucker, Dextrose, Galactose), reichlich Pentosane (darunter Xylan und Methylpentosane), Salze der Weinsäure, Äpfelsäure, Fett usw. in Frage. Zweifelsohne sind Kern und Splint, Schaft-, Zweig- und Wurzelholz da ebenso verschieden wie etwa ein und derselbe Stammteil zu den verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedenen Exemplaren. Für genaue Versuche ist zuvor die Holzbeschaffenheit festzustellen (Analyse). Das von mir benutzte Kernholzmuster enthielt sowohl in den mikroskopischen wie den breiten Markstrahlen noch vielfach mit Stärke gefüllte Zellen und Zellgruppen, die an Quer- wie Radialschnitten mit Jod sogleich hervortreten.

3) 46,180 g lufttrockenes neues Eichenkernholz in Stücken wurden ca. 1 Woche lang mit 8mal je 500 ccm dest. Wasser ausgekocht. Die Auszüge lieferten eingedunstet

Holzgerbsäure ist im Handel nicht erhältlich, die Versuche mußten also mit dem Handelstannin (aus Gallen), d. h. der Gallusgerbsäure oder Galläpfelgerbsäure und mit Gallussäure, dem Spaltproduct und gewöhnlichem Begleiter jener beiden, angestellt werden. Da es sich bei diesen dreien um chemisch sehr nahe verwandte Stoffe handelt, darf eine — auch durch meine Versuche bestätigte — ähnliche Wirkung angenommen werden. Beide Substanzen wurden in steigenden Dosen einem guten Substrat zugesetzt, als solches gilt für *Merulius* Stärkekleister (mit Nährsalzen), Würzeagar und Würzegelatine, letztere scheidet wegen der Fällbarkeit durch Tannin allerdings aus. Flüssige Nährlösungen wurden also vermieden, auf festen Substraten wächst der Pilz ungleich schneller als auf flüssigen; schon in wenigen Wochen ist in Controllculturen mit größeren Erlenmeyerkolben die Oberfläche mit einer üppigen Vegetation bedeckt, die zunächst rein schneeweiß, späterhin aber zum großen Teil fast regelmäßig schön citronengelb gefärbt ist. Solche Verfärbung tritt übrigens ganz normal in gut wachsenden reinen Culturen auf, ist also nicht etwa, wie das mehrfach angenommen wird, Folge störender Momente. Impfung der im strömenden Dampf sterilisierten watteverschlossenen Kolben fand in üblicher Weise mit Mycel aus ein und derselben Reincultur in nicht zu reichlicher Menge statt (weizenkorngroße Flocke). Genaueres über die Versuche ist unten zusammengestellt.

Das Wesentliche meiner Resultate läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß gewöhnlich schon 0,5—1 % beider Stoffe auf die *Merulius*-Entwicklung von deutlich störendem Einfluß sind, durch eine Beigabe von 1—2 % wird sie völlig verhindert. Im einzelnen sind da noch kleine Unterschiede vorhanden, je nach Stoff und Nährboden. Bei Verwendung von Stärkekleister ist die Entwicklungsstörung bereits bei 0,5 % in die Augen fallend, das Wachstum der Impfflocke ist kümmerlich und erheblich langsamer als in den ohne Zusatz angestellten Controllculturen, bei 1 % und darüber meist gleich Null; auf Würzeagar hat 0,5 % Gallussäure wenig Einfluß; hier werden auch 1 % noch vertragen, oberhalb liegt aber die Grenze (2 %). Kleine Unterschiede bestehen zwischen der Wirkung von Gallussäure und Tannin. Tannin wirkt schädlicher, im ganzen stimmen beide bezüglich der wirksamen Dosen aber überein. Der nachteilige Einfluß dieser Substanzen schon in relativ geringen Gaben ist also erwiesen. Das Resultat der unten genauer geschilderten Versuche sei hier kurz zusammengestellt:

(Tabelle s. nächste Seite.)

Demgegenüber kommt es auf diesen selben Nährböden auch bei 5—10 % Tanninzusatz (höher hinauf wurde nicht geprüft) noch zu einer verhältnismäßig schnellen und umfangreichen grünen Schimmelentwicklung (*Penicillium*-Species), sobald nach Abnahme des Wattepfropfens der Luftinfection ausgesetzt wird.

Auf einem Zuckergelatinenährboden vermag aber selbst ein Tanninzusatz von 5 % noch nicht die Entwicklung des *Merulius* zu ver-

---

1,750 g eines braunschwarzen lackartigen Extracts, also rund 3,8 %. Die harten Holzstücke konnten nur unvollständig zerkleinert werden, gepulvertes Holz liefert voraussichtlich erheblich mehr an wasserlöslichem. Fichtenholz sind so ca. 12 % zu entziehen (Klason, Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Fichtenholzes, 1911).

Merulius-Entwicklung in Reincultur bei Zusatz von Gallussäure und Tannin.

Zusatz (g auf ccm.) %	I. Gallussäure		II. Tannin	
	1. Stärkekleister + Nährsalze	2. Würzeagar	1. Stärkekleister	2. Zuckergelatine
0 0,1 0,25	Wachstum	gutes Wachstum	Wachstum	
0,5	langsames Wachstum		Wachstum langsam und kümmerlich	
1,0	auch in Wochen fast Null	Wachstum langsam aber kräftig	Wachstum fast Null oder ganz ausbleibend	zunächst Wachstum, dann Stillstand (0,5—3 %)
2,0 2,5 3,0	kein Wachstum	kein Wachstum	kein Wachstum (3—10 %)	
4,0 5,0 10,0				träge Entwicklung, dann Stillstand (4—5 %)

hindern. Damit wird bewiesen, daß durch Ausfällung des Tannins (als Eiweißverbindung) eben der störend wirkende Stoff entfernt wird. Die weitere Entwicklung auf der mit 0,5—5 % Tannin versetzten Gelatine war allerdings zögernd und dürftig.

Hiernach müßte bei gleicher Wirkung der Holzgerbsäure ein Gerbsäuregehalt des Eichenholzes von 1 % schon verhängnisvoll, ein solcher von 2 % aber direkt ausschließend auf *Merulius* wirken, vorausgesetzt, daß die Gerbsäure darin gleichmäßig verteilt ist, was nicht immer der Fall ist; die Hauptmenge ist oft in Markstrahlzellen abgelagert. Immerhin wäre es verständlich, daß die gegen diesen Stoff empfindlichen Hyphen nicht allzu ergiebig in den Holzkörper eindringen. Gerade die Markstrahlen bergen in ihrem Gehalt insbesondere an Stärke auch das für den Pilz Wertvolle. Gerbsäureärmeres Holz (Splint usw.) könnte sich schon anders verhalten, man müßte selbst annehmen, daß Auslaugen des leicht wasserlöslichen Stoffes von Einfluß sein könnte. Diesen Versuch habe ich gemacht, ausgekochtes Holz wurde in sonst ganz gleich angeordneten Versuchen (Watteverschluß, Sterilisieren, Impfung) mit ungekochtem verglichen, überdies noch der Extract selbst auf seine etwaige entwicklungshemmende Wirkung in sonst guter Nährlösung geprüft.

Das Resultat scheint mir zugunsten der Annahme zu sprechen[1]). Tatsächlich gedeiht der Pilz um ein Vielfaches besser auf ausgekochtem

1) Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß Auskochen auch wasserlösliche Nährstoffe (Salze, Stickstoffverbindungen z. T.) entfernt, andererseits freilich die Stärke der Markstrahlzellen weitgehend verkleistert, also leichter angreifbar macht.

Wie oben schon erwähnt, ist auch älteres Kernholz nicht stärkefrei, vielfach findet man in den Markstrahlen dicht mit Stärkekörnern gefüllte Zellen. Auf die anatomischen Verhältnisse komme ich beim mikroskopischen Verfolg der Infektion noch zurück.



Fig. 4. *Merulius* auf nicht ausgekochtem Holz, in feinen dürftigen Strängen sich ausbreitend (ca. $^1/_2$).

Eichenholz; in den Culturen entsteht hier in kurzem ein das ganze Holz dicht umspinnender *Merulius*-Rasen, während die Controllversuche nur träge spärliche sich locker über die Holzstücke ausbreitende zarte gelbliche Stränge aufwiesen (Fig. 4 u. 5). Es hat die Extraction des Holzes also offenbar ein besseres Bewachsen durch *Merulius* zur Folge; ob nun in deren Folge auch eine faktische Zersetzung, bleibt abzuwarten, ich möchte diese Culturen nicht vor definitivem Abschluß störend unterbrechen, sie haben ein



Fig. 5. *Merulius* auf ausgekochtem Holz, dasselbe mit gelblichen Mycelien und feinen Strängen gleichmäßig überziehend (ca. $^1/_2$).

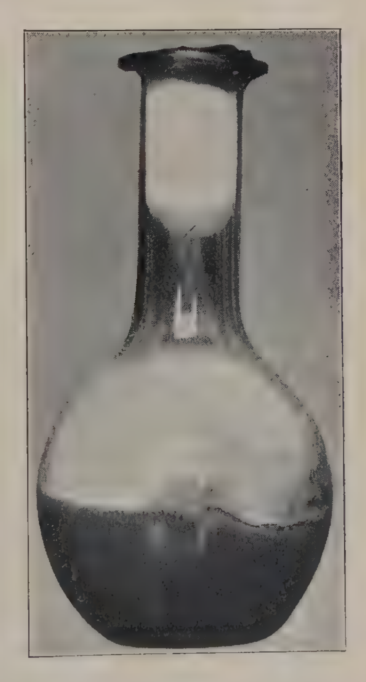


Fig. 6. *Merulius lacrymans* auf Zuckerlösung cultiviert. Watteartiges Mycel einer älteren Cultur an den Gefäßwänden emporsteigend (ca. $^1/_2$).

Alter von einigen Monaten, sollen aber möglichst noch ebensolange wachsen. Durch sie wird die Frage, ob als zersetzungshinderndes Moment allein die Gerbsäure in Betracht kommt, zu entscheiden sein.

Zum Vergleich gibt Fig. 6 das Bild einer *Merulius*-Vegetation auf Zuckerlösung.

Es konnte aber bereits festgestellt werden, daß dem wässerigen Holzauszuge eine erhebliche entwicklungsstörende Wirkung zukommt. Sowohl bei Zucker- wie bei Gelatinezusatz entstand darauf aus der ausgesäten Impfflocke in Reincultur nur eine sehr träge und relativ kümmerliche *Merulius*-Vegetation als dicht aufliegendes Häutchen. Ob noch sonstige Inhaltsstoffe des Holzes dabei mitwirken, bleibt natürlich offen.

Schließlich müßte auch Nadelholz durch eine Gerbsäuretränkung resistent gegen *Merulius* gemacht werden können — eine „Immunisierung" von vielleicht praktischer Bedeutung für gewisse Zwecke[1]) — dem entspricht auch der Ausfall einiger in dieser Richtung angestellten Versuche mit 2 %iger Tanninlösung. Auf solchem Holz wächst der Pilz ebensowenig an, wie auf Tanninkleister gleicher Concentration.

Es sei hier zunächst das Detail der Versuche wiedergegeben. Für alle gilt constante Zimmertemperatur von ± 20° und Tageslicht. (Schluß folgt.)

Referate.

Nadson, G. A., Der sexuelle Prozeß bei den Hefepilzen und Bacterien. (Russisch.) (Russkij Vrač. St. Petersburg. 1911, **10**. 2093—2102; mit 11 Figuren.)

Verf. behandelt die Formen der Sporenbildung bei verschiedenen *Saccharomyceten*-Gattungen in Verbindung mit der Frage über die Entstehung derselben und ihre Verwandtschaft mit anderen Pilzen. Dabei spricht er einige Ansichten und Gedanken aus, welche neu sind und welche ich deshalb hier besonders hervorhebe.

Verf. möchte die von Max Hartmann vorgeschlagene Bezeichnung „Paedogamie" nur für solche Befruchtungsprocesse verwenden, wo die eine Gamete zur anderen sich wie ein Kind zur Mutter verhält (z. B. bei *Guilliermondia*). Als „Adelphogamie" bezeichnet Verf. den z. B. bei *Schizosaccharomyces octosporus* beobachteten Fall, wo beide Gameten von einer gemeinsamen Mutterzelle gebildet werden und die zwei gleichalterigen Schwesterzellen darauf copulieren. Die Paedo- und Adelphogamie kann man als Endogamie zusammenfassen.

Die bei *Saccharomycodes Ludwigii* vorkommende anomale Copulation von drei bis vier Zellen möchte Verf. auf die Weise erklären, daß in gewissen, selteneren Fällen eine Gamete eine größere „Menge" als gewöhnlich von sexueller Affinität zu besitzen vermag, welche zur Anlockung von zwei, drei oder mehr Gameten des anderen Geschlechts ausreicht. Ähnliche Fälle von Copulation mehrerer Gameten sind bei Algen bekannt; besonders lehrreich erscheint Verf. ein von Dodel bei *Ulothrix*

1) Das Mittel entspricht allerdings den meisten an ein Hausschwammmittel gestellten Anforderungen; es ist farb- und geruchlos, nicht hygroscopisch oder flüchtig, verschlechtert die technischen Eigenschaften der Faser nicht, greift sie nicht an, erhöht auch die Feuersgefahr nicht; nur der Preis ist relativ hoch, auch macht seine Löslichkeit es auswaschbar, was zwar für Innenräume nicht in Frage kommt.

beobachteter Fall, wo von drei copulierenden Gameten eine bedeutend größer als die beiden anderen war.

Den bei *Saccharomycodes Ludwigii* beobachteten Entwicklungscyclus, wobei nach der Copulation der Sporen nicht sofort ein Ascus gebildet wird, sondern durch Sprossung eine Reihe von vegetativen Zellen entsteht und erst später diese Zellen Ascen ergeben, sieht Verf. als einen echten Generationswechsel und als ein Zeichen einer höheren Stellung dieses Pilzes unter den anderen Hefen an. Zugleich wirft dieser Pilz ein ganz neues Licht auf die Entstehung der Hefepilze. An der Hand schematischer Figuren unterscheidet Verf. bei den Hefepilzen nach der Form des sexuellen Processes und dem Character der Entwicklung sechs Typen oder Range. I. *Saccharomycodes Ludwigii.* Copulation von Isogameten, darauf entstehen freie vegetative Zellen, welche sich durch Sprossung vermehren, endlich verwandelt sich eine vegetative Zelle in einen Ascus. II. *Guilliermondia fulvescens.* Heterogame Copulation; die erste Sproßconidie der befruchteten Gamete trennt sich nicht ab und wird zum Ascus. Bei *Saccharomycodes* besteht der Gametophyt nur aus zwei Zellen, den Gameten, der Sporophyt gewöhnlich aus einer Reihe von Zellen, bei *Guilliermondia* dagegen ist der Sporophyt nur die sporogene Zelle, der Gametophyt aber eine unbestimmte Reihe von Zellen, welche aus der gekeimten Spore entstehen und mit der Bildung der Macro- und Microgameten abschließt. III. Bei *Willia* entstehen die Sporen nach einer heterogamen Copulation in der befruchteten weiblichen Gamete. IV. Der von BARKER und PEARCE beschriebene *Zygosaccharomyces* G. nimmt eine Mittelstellung zwischen den isogamen und den echten heterogamen Formen ein: die Copulation ist isogam, die Sporen bilden sich aber nur in einer der Gameten. V. Bei *Schizosaccharomyces*-Arten und *Zygosaccharomyces Barkeri* bilden sich die Sporen in einer aus der Verschmelzung zweier Isogameten entstandenen Zelle. VI. Bei *Saccharomyces* entstehen die Sporen parthenogenetisch.

Die von GUILLIERMOND angenommene Theorie der Entstehung der *Saccharomyceten* aus den *Endomyceten* durch Dissociation des Mycels und allgemeinen Regreß nimmt Verf. an, sieht aber in derselben nur eine teilweise Lösung der Frage. Der sexuelle Proceß bei *Endomyces* entspricht nur dem bei *Willia*, d. h. nur dem III. Typus. Der höhere Entwicklungsgang bei *Saccharomycodes* und *Guilliermondia* weist darauf hin, daß die Urformen einiger Hefen unter den höher als *Endomyces* organisierten Ascomyceten zu suchen sind. Das Schema der Entwicklung bei *Pyronema* zeigt große Ähnlichkeit mit derjenigen von *Saccharomycodes* und *Guilliermondia.* Verf. meint, daß die Hefen polyphiletischen Ursprungs sind. Die Hefen haben von den höheren Pilzen den heterogamen Geschlechtsakt übernommen, und dann ist in vielen Fällen daraus auf dem Wege des allgemeineren Regresses die Isogamie entstanden. Dafür spricht, daß auch bei den *Endomyceten* wir nur heterogame Formen kennen und daß bei den Hefen die Heterogamie viel häufiger ist als bis jetzt angenommen wurde. Im Gegensatz zu GUILLIERMOND nimmt Verf. an, daß auch bei *Debaryomyces globosus* neben Isogamie auch Heterogamie vorkommt, ebenso bei *Zygosaccharomyces Priorianus.* Einige Beobachtungen bei *Guilliermondia* führen den Verf. zur Annahme, daß bei weniger günstigen Entwicklungsbedingungen die Heterogamie in die einfachere Isogamie übergeht. Überhaupt sind die Formen des sexuellen

Processes bei den Hefen nicht sehr beständig, sondern schwanken bei derselben Art, wobei die höheren Typen der Hefen solche Formen des Geschlechtsaktes annehmen, welche für die niederen Typen normal sind

Zum Schluß behandelt Verf. die Sporenbildung bei *Bacillus Bütschlii* (nach SCHAUDINN) und *B. flexilis* und *B. Spirogyra* (nach CLIFFORD DOBELL). Bei ersterem geht der Sporenbildung eine echte Adelphogamie, bei der zweiten Art *(B. fl.)* eine regressive Form der Adelphogamie voraus. TRANZSCHEL (St. Petersburg).

NADSON, G. A. et **KONOKOTINE, A. G.**, *Guilliermondia*, un nouveau genre de la famille des Saccharomycètes à copulation hétérogamique. (Russ. avec rés. franç.) (Bull. Jard. Bot. St. Pétersbourg, 1911, **12**, 117—143; avec 45 fig.)

Im Schleimfluß von Eichen in St. Petersburg wurde eine neue Hefe entdeckt, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit *Debaryomyces* zeigt, aber wegen eines bedeutenden Unterschiedes in der Sporenbildung von den Verff. in eine neue Gattung gestellt wird. *Guilliermondia fulvescens* NADS. et KONOK. vermehrt sich vegetativ wie eine echte Hefe durch Sprossung. Der Bildung des Ascus geht eine heterogame Copulation zweier Zellen voraus. Eine erwachsene Zelle (weibliche Macrogamete) erzeugt eine kleinere (männliche Macrogamete), sich abtrennende Zelle, mit welcher erstere darauf copuliert. Der gesamte Inhalt des Copulationsproductes bildet darauf eine große kugelige Zelle an dem der Copulationsstelle entgegengesetzten Ende der Macrogamete. Diese Zelle wird zum Ascus, in dem eine, selten zwei kugelige Sporen mit gelbbrauner feinwarziger Membran gebildet werden. Bei der Keimung quillt die Spore auf, wirft die zerrissene Ascuswand ab, keimt mit der Bildung einer vegetativen Zelle und verjüngt sich auch selber zu einer solchen Zelle. Der Unterschied gegenüber *Debaryomyces globosus* KLÖCKER besteht darin, daß bei diesem Organismus mit ähnlicher heterogamer Copulation, die Macrogamete selber sich in den ein- bis zweisporigen Ascus verwandelt, während bei *Guilliermondia* die Gameten eine neue Zelle — den Ascus — bilden. Außer der wegen der Sporenfarbe braune Culturen gebenden sporogenen Rasse beobachteten die Verff. auch die Bildung asporogener Rassen, deren Anwesenheit in den Culturen sich durch die weiße Färbung zu erkennen gibt. TRANZSCHEL (St. Petersburg).

HANSTEEN, B., Om formering ved thallusstykker hos islandsk lav-*Cetraria islandica* ACH., 1 Textfig. (Nyt Magaz. f. Naturvidensk. 1911, **49**, 381—384).

Beschreibung der Regeneration des Thallus von *Cetraria islandica*. An kleinen losgerissenen Thallus-Stücken erschienen neue Äste, die vom Schmelzen des Schnees im Frühjahr bis zum 60. Juni bis 1 cm lang wurden und an der Spitze sich gabelförmig verzweigten. Am 17. August waren die meisten der neuen Äste 2—2,5 cm lang und hatten auch an den Seiten Zweige erzeugt. Gleichzeitig mit der Regeneration wurden schon am 30. Juni Randhaare gebildet, die den neuen Thallus an die Unterlage anhefteten. v. LAGERHEIM (Stockholm).

SAUTON, B., Germination in vivo des spores d'*Aspergillus niger* et d'*A. fumigatus*. (Ann. Inst. Pasteur 1912, Nr. 1, 48—51.)

Bei Taubenzüchtern und Pferdeburschen ist eine Krankeit unter dem Namen Aspergillose bekannt; in den Luftwegen der Kranken wächst das Mycel von *Aspergillus fumigatus*. Ob das Wuchern des Pilzmycels oder ein von den Sporen ausgeschiedenes Toxin die Ursache der Erkrankung ist, darüber gingen die Meinungen der Forscher auseinander. Verf. machte Versuche an Tauben mit Sporen von *A. fumigatus* und *A. niger*, die er intravenär dem Körper zuführt; erstere bewirken nach 3—4 Tagen den Tod der Tiere, letztere verursachen keinerlei Erkrankung. Anders, wenn er die Sporen von *A. niger* vorher mit einem Extrakt behandelt, den er dadurch erhält, daß er auf Sporen von *A. fumigatus* Chloroform einwirken läßt. Die so behandelten Sporen von *A. niger* Versuchstieren eingeführt, verursachen deren Tod ebenfalls nach 3—4 Tagen. Im Körper fand man ebenfalls Mycel, das aber in diesen Fällen hauptsächlich auf die Leber lokalisiert war. Nach des Verf.'s Meinung ist die Mycelbildung die Todesursache. Immunisierungsversuche durch subcutane Einführung von *A. fumigatus*-Sporen hatten keinen Erfolg. LUDWIGS (Dahlem).

MELHUS, J. E., Experiments on spore germination and infection in certain species of *Oomycetes*. (The University of Wisconsin Agricult. Experiment Station, Research Bulletin Nr. 15, Juni 1911.)

Die in dieser Arbeit beschriebenen Versuche mit *Cystopus candidus* und einigen anderen Arten von *Cystopus* wurden unter drei Gesichtspunkten angestellt, nämlich 1. die Bedingungen für die Keimung der Conidien festzustellen: 2. die Bedingungen zu ermitteln, die für die Infection von Einfluß sind, und 3. zu untersuchen, ob bei *Cyst. candidus* sogenannte physiologische, auf einzelne Wirte beschränkte Species vorkommen.

Das günstigste Medium für die Conidienkeimung ist das Wasser. Culturen auf verschiedenen Nährsubstraten verliefen gänzlich erfolglos. Die Keimung erfolgt besser bei niederen als bei höheren Temperaturen. Das Optimum liegt bei etwa 10° C, das Minimum in unmittelbarer Nähe des Nullpunktes, das Maximum nach DE BARY bei 25°. Die Zeit, die die Conidien bis zum Ausschlüpfen der Zoosporen, vom Eintauchen in das Wasser an gerechnet, brauchen, variierte meist zwischen 2—10 Stunden. Sie scheint etwas von äußeren Einflüssen (Jahreszeit, Lebenskraft der Nährpflanze und dgl.) abhängig zu sein, sie war kürzer im Frühjahr und Sommer als im Herbst und Winter. Die Lichtverhältnisse waren ohne Einfluß auf den Prozentsatz der keimenden Sporen, desgleichen der Feuchtigkeitsgrad der Luft. In Sporen, die Frostwetter ausgesetzt waren, war die Keimfähigkeit nicht erloschen.

Für den Erfolg von Infectionsversuchen, die mit *Cyst. candidus* auf *Raphanus sativus* ausgeführt wurden, erwies sich eine Abkühlung der Culturen außerordentlich förderlich. Es wurden in diesem Falle 95 % der Sämlinge inficiert, während ohne Abkühlung höchstens 15, meist aber weniger als 5 % der Versuchspflanzen befallen wurden. Dies ist bedingt durch das leichtere Keimen der Conidien bei niederer Temperatur, vielleicht wird aber auch die Nährpflanze durch die Abkühlung für die Aufnahme des Parasiten mehr disponiert. Es liegt hier eine Anpassung vor.

Da nämlich das Ausschlüpfen der Conidien die Anwesenheit von Tau und somit eine starke Abkühlung voraussetzt, so sind mit der Erfüllung dieser Vorbedingung zugleich die für die Keimung günstigsten Verhältnisse geschaffen. Der Befall der Nährpflanze erfolgt an den Cotyledonen eben so leicht wie an den Laubblättern.

Hinsichtlich der Leichtigkeit der Infection zeigten 22 zur Untersuchung herangezogene Varietäten von *Raphanus sativus* keinerlei Unterschiede. Ebenso leicht wurde auch *Raph. caudatus* von demselben Pilze befallen. Geringer, nämlich nur etwa 50 % war die Empfänglichkeit von *Brassica alba* und noch weit schwächer, kaum 1 %, bei *Brassica oleracea*. Unempfänglich erwiesen sich andere Arten von *Brassica* sowie *Capsella, Lepidium, Sisymbrium, Iberis, Nasturtium* und *Cheiranthus*. Auf *Brassica* war auch das Auftreten des Parasiten weit weniger kräftig als auf *Raphanus*, die Sporenlager waren klein und es trat auch keine Hypertrophie an den befallenen Teilen der Blätter ein. Eine kräftige Infection trat auch auf *Raphanus* nur dann ein, wenn die Pflanzen sonst völlig gesund und frisch waren. Die Anwesenheit von *Aphiden* oder *Thrips* macht die Versuchspflanzen völlig immun gegen *Cystopus*. Dietel (Zwickau).

Schneider, W., Zur Biologie der *Liliaceen* bewohnenden *Uredineen*. Vorl. Mitt. (Centralbl. f. Bact. II. 1911, **32**, 452—453.)

1. *Uromyces Scillarum* (Grev.) Winter. Infectionsversuche mit Teleutosporen, die von *Muscari racemosum* stammten, haben nur auf *Muscari racemosum* zu reichlicher Infection geführt, während *Muscari botryoides, M. comosum* und *Scilla bifolia* stets immun blieben. — Diese Uredinee besitzt ferner folgende Eigentümlichkeiten: Die Keimung der Teleutosporen erfolgt auch ohne Überwinterung schon im darauffolgenden Herbst, in welcher Jahreszeit wieder Teleutosporenbildung stattfindet. Die Teleutosporen sind auch zur sofortigen Keimung befähigt. Sie besitzen keine Keimporen.

2. *Puccinia Schroeteri* Passerini. Infectionsversuche mit Teleutosporen, die von *Narcissus radiiflorus* stammten, führten auf *N. pseudonarcissus* zu einer Infection.

3. *Puccinia Allii* (Dc.) Rudolphi. Durch Infection mit Teleutosporen von *Allium sphaerocephalum* erhielt Verf. Uredolager auf *A. sphaerocephalum*, *A. sativum*, *A. hymenorrhizum*, *A. oleraceum* und *A. fistulosum*; auf *A. sativum* entstanden neben vielen Uredolagern auch Pykniden und Aecidien.

4. *Puccinia Porri* (Sow.) Winter. Mit Uredosporen von *Allium Schoenoprasum* wurde auf *A. ampeloprasum*, *A. sphaerocephalum*, *A. strictum*, *A. montanum*, *A. fistulosum*, *A. oleraceum* und *A. hymenorrhizum* nur eine schwache Infection herbeigeführt; *A. Schoenoprasum* wurde dagegen reichlich inficiert und bei einem Versuche auch Aecidienbildung beobachtet. Lakon (Tharandt).

Arthur, J. C., Cultures of *Uredineae* in 1911. (Mycologia 1912, **4**, 49—65.)

In seinem vorigen Berichte hat der Verf. darauf hingewiesen, daß gewisse *Uromyces*-Arten auf *Carex* aufzufassen seien als morphologische, einzellige Teleutosporen bildende Rassen gewisser wirtswechselnder *Puccinien*, die ihre verschiedenen Sporengenerationen auf denselben Nähr-

pflanzen entwickeln wie jene *Uromyces*-Arten. Als ein weiteres Beispiel dieser Art wird im vorliegenden Berichte *Uromyces Peckianus* FARL. auf *Distichlis spicata* genannt mit Aecidien auf *Atriplex* und *Chenopodium*. Dieser stimmt, abgesehen von der Zellenzahl der Teleutosporen, mit *Puccinia rubnitens* DIET. überein, die auf denselben Nährpflanzen lebt. — Als eine autöcische, nur Teleutosporen bildende Art erwies sich *Puccinia Lygodesmiae* ELL. et EV. auf *Lygodesmia juncea*. *Aecidium monoicum* PECK auf *Arabis* gehört zu einer *Puccinia* auf *Trisetum subspicatum* und *Tr. majus*, die als *Pucc. monocia* bezeichnet wird. Es wurde ferner nachgewiesen, daß die Aecidiumformen von *Gymnosporangium Nelsoni* ARTH. und *G. Kernianum* BETHEL auf *Amelanchier vulgaris* leben, ferner diejenige von *G. effusum* KERN. auf *Aronia arbutifolia* und daß auch die Teleutosporenform des *Aecidium gracilens* PECK ein auf *Juniperus monosperma* lebendes *Gymnosporangium*, für welches der Speciesname des Aecidiums beibehalten wird, ist. Es ist dies der erste Fall von Zugehörigkeit eines *Gymnosporangiums* zu einem nicht auf *Pomaceen* lebenden *Aecidium*. DIETEL (Zwickau).

GROVE, W. B., *Sphaerella* v. *Mycosphaerella*. (Journal of Botany, 1912, **50**, 89—92.)

The genus *Sphaerella* was founded by SOMMERFELT in 1824 for a group of *Algae* belonging partly to the *Volvocales*. In 1828 AGARDH established the genus *Haematococcus* which included one species of the same group. In 1849 FRIES gave name *Sphaerella* to a subgenus of *Sphaeria* which was afterwards raised to the rank of genus by CESATI and de NOTARIS. It was the custom to use *Haematococcus* for the algal genus; and over 500 species have been described as species of *Sphaerella*. When algologists under rules of priority resuscitated *Sphaerella*, JOHANSON in 1884 used name *Mycosphaerella* for fungal genus. SACCARDO, 1891, considering *Haematococcus* the correct name for the algal genus restricted the name *Mycosphaerella* to those species of the genus whose asci contain sixteen spores. Grove enters into the evidence from an algological point of view and decides with BERLESE and DE TONI (1887) and WILLE (1903) that *Sphaerella* must be accepted as an algal genus. This leaves the field clear for *Mycosphaerella* of JOHANSON instead of the old *Sphaerella* of FRIES; but at the same time invalidates SACCARDO's use of the name for the sixteen spored species. For this group GROVE suggests the name *Diplosphaerella* be employed with the following diagnosis.

Diplosphaerella nov. nom.: Perithecia et sporidia ut in *Mycosphaerella* JOHANS., sed ascis sexdecim-sporis. J. RAMSBOTTOM (London).

SMITH, A. L., New or rare Microfungi. (Trans. Brit. Mycol. Soc., 1910, **3**, 281—284, Worcester 1911.)

This is a list of species new to or very rare in this country. One new species, *Diplodina lichenoides* is described, which was found parasitic on a lichen thallus on the bark of walnut trees. The specimen was found in 1849 by H. PIGGOT and is preserved in his Lichen Herbarium. J. RAMSBOTTOM (London).

Cheesman, W. N., A contribution to the mycologic flora and the *Mycetozoa* of the Rocky Mountains. (Trans. Brit. Mycol. Soc., 1910, **3**, 267—276, Worcester 1911.)

This is a record of species found in the autumn of 1909 during a short time spent in Western Canada and the Rocky Mountains. Attention in the case of Agarics was directed mainly to those species which would suffer least and allow of future examination. These were nine-tenths wood-loving species. The geographical distribution of most species is given.

In the case of the *Mycetozoa* there seems to have been no previous records of Canadian gatherings but in this paper there is given a previously unpublished list of those made in 1897 by A. and G. Lister. To the species recorded by Cheesman, Miss Lister has added notes on their geographical distribution. J. Ramsbottom (London).

Cotton, A. D., British *Clavariae*. A correction. (Trans. Brit. Mycol. Soc., 1910, **3**, 265—266, Worcester 1911.)

In this note Cotton concludes the description of all the yellow unbranched *Clavarias* yet found in the British Isles by giving a description of a new species *Clavaria straminea*. This species resembles *C. argillacea* in colour but differs in its smaller size and in its clubs being cylindrical and pointed instead of flat; it is moreover sharply distinguished from that species by possessing globose instead of elliptical spores. The species may possibly be the same as *C. flavipes* Pers.

The figure of *C. straminea* was given in the last number of the Transactions of the Society under the name of *C. persimilis* owing to a misunderstanding. J. Ramsbottom (London).

Rea, Carleton, New or rare British fungi. (Trans. Brit. Mycol. Soc., 1910, **3**, 285—289, Worcester 1911.)

This list of fungi is illustrated by three coloured plates. One new species *Androsaceus epiphylloides* is diagnosed and figured. It is easily distinguished from *A. epiphyllus* by the tomentose pileus and the long club-shaped spores. J. Ramsbottom (London).

Bresadola, G., *Poria Eyrei*. (Trans. Brit. Mycol. Soc., 1910, **3**, 264, Worcester 1911.)

A new species of *Poria* is described (with figure) which is similar in habit and context of tubes to *P. vaporaria* but very distinct in yellow colour, obovate shape of spores and presence of cystidia.

J. Ramsbottom (London).

Murrill, W. A., The *Agaricaceae* of tropical North America — V. (Mycologia 1912, **4**, 72—83).

In diesem Artikel werden behandelt die Arten mit ocker- oder rostfarbigen Sporen aus den Gattungen *Tapinia*, *Mycena* (2 neue Arten), *Pluteolus* (1 sp. nov.), *Conocybe* (1 sp. nov.), *Naucoria* (12 sp. nov.), *Cortinarius* (1 sp. nov.), *Inocybe* (1 sp. nov.) und *Hebeloma* (3 sp. nov.).

Dietel (Zwickau).

Literatur.

ALSBERG, C. L. and **BLACK, O. F.**, Biological and toxilogical studies upon Penicillium puberulum. (Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med., 1911, **9**, 85—88.)

APPEL, O., Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze und ihrer Krankheiten. (Arbeiten Biolog. Anst. f. Land- u. Forstw., 1911, **8**, 451—492, 1 Taf., 13. Fig.)

ASTRUE, A., Experiences de vinification. (Revue Viticult., 1911, **18**, 295—300.)

AVERNA-SACCA, R., O Penicillium glaucum na videira e em outras plantas. (Boletim de Agricultura Sao Paulo, 1911, 12. Ser., 397—404.)

—, Uma molestia do Eucalyptus produzida por uma Erysiphea. (Boletim Agricultura Sao Paulo, 1911, **12**, 474—482, m. Fig.)

BACCARINI, P., Sulla carie dell' Acer rubrum L. prodotta dalla Daedalea unicolor. (BULL.) FR. (Bull. Soc. Bot. Ital., 1911, 100—104.)

BARRETT, J. J., Development and sexuality of some species of Apidiopsis (CORNU) FISCHER. (Ann. of Botan., 1912, **26**, 209—238; 4 pl.)

BERGAMASCO, G., Specie dei generi Clitocybe Fr. Laccaria BK. et BR. e Paxillus FR. che crescono nel bosco dei Camaldoli di Napoli. (Bull. Ort. Bot. Univ. di Napoli, 1911, **3**, 5 pp.)

BERTRAND, G., Extraordinaire sensibilité de l'Aspergillus niger vis-à-vis du manganèse. (Compt. rend., 1912, **154**, 616—618.)

— et **JAVILLIER, M.**, Action du manganèse sur le développment de l'Aspergillus niger. (Bull. Soc. Chim. France, 1912, **11/12**, 212—220.)

BIANCHI, G., Micologia della provincia di Mantova. (Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 1911, **9**, 289—319.)

BONDARCEV, A. S., Pilze gesammelt auf Stämmen verschiedener Baumgattungen in der Forstversuchs-Oberförsterei Brcansk. [Russ., mit deutsch. Res.] (Trudy po lěsn. opytŭ. Děln Ross, St. Petersburg 1912, **37**, 1—54, m. 4 Taf., 20 Textfig.)

BONNIER, G., Verbreitung von Pilzkeimen in der Luft. (Deutsche Landw. Presse, 1911, Nr. 86, 989.)

BOUDIER, E., Icones Mycologicae ou Iconographie des Champingnons de France principalement Discomycètes, t. IV: Texte descriptif. (Paris 1911, 362 pp, 4°).

BOULY DE LESDAIN, M., Quelques Lichens de la forêt de Fontainebleau. (Bull. Soc. Botan., 1911, **58**, 549—556.)

—, Notes lichénologiques. (Bull. Soc. Bot. France, 1912, **58**, 660—662).

BRUNET, R., Origine et habitation des levures. (Revue Viticult., 1911, **18**, 105—108.)

BRETSCHNEIDER, A., Ein Beitrag zur Bekämpfung des roten Brenners Pseudopeziza tracheiphila MÜLL.-THURG.). (Wiener Landw. Ztg., 1911, **61**, 43.)

BROOKS, F. T., The life-history of the Plum-rust in England. (New Phytol., 1911, **10**, 207—208.)

—, Silver-leaf disease. (Journ. Agric. Science, 1911, **4**, 133—144.)

BRUSCHI, D., Attività enzimatiche di alcuni funghi parassiti di frutti. (Atti R. Acc. Lincei Roma, 1912, **21**, 225—230, 298—304.)

BRZEZINSKI, J., Oidium Tuckeri et Uncinula americana en Pologne. (Bull. internat. Acad. sci. Cracovie, Sér. B., 1911, 1—6.)

BUCHANAN, R. E., Morphology of the genus Cephalosporium with description of a new species and a variety. (Mycologia, 1911, **3**, 170—174, 2 tab.)

BUROMSKIJ, JV., Die Bedeutung der Zn-, Mg- und Ca-, K- und Na-Salze bei der Entwicklung von Aspergillus niger. [Russ.] (Ann. Inst. Agronom. de Moscou, 1912, **17**, 109—140.)

BUTLER, E. J., The rusts of wild vines in India. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 153—158.)

CALTHORPE, D., The Celery Disease; Cercospora Apii. (Gard. Chron., 1911, **50**, 316.)

CAPUS, J. et **BALLY, M.**, L'invasion de mildiou du 30. juin 1911: apparition simultanée en des régions éloignées. (Revue Viticult., 1911, **18**, 129—132.)

ÇAZZANI, E., Sulla comparsa della Peronospora Cubensis BERK. et CURT. in Italia. (Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia, 1911, **9**, 30—32.)

CHITTENDEN, F. J., On some plant diseases new to, or little known in Brittain. (Journ. Hort. Soc. London, 1912, **37**, 541—550.)

CHODAT, R., Nouvelles recherches sur les ferments oxydants. IV, La crésol-tyrosinase, réactiv des peptides, des polypeptides, des protéines et de la protéolyse par les microorganismes. (Arch. Science Phys. Natur. Genève, IV, 1912, **33**, 70—95.)

CLARK, D. and **KANTOR, I. L.,** Toxicological experiments with some of the higher fungi. (Mycologia, 1911, **3**, 175—188, tab., 1 Fig.)

CLINTON, G. B., Oospores of potato blight. (Science n. ser., 1911, **33**, 744—747.)

COLIN, H., Hydrolyse de quelques Polysaccharides par le Botrytes cinerea. (Ann. Science nat., 9, sér., 1911, **13**, 1—111.)

CROSSLAND, C., Fungus Foray at Sandsend. (Naturalist, Nov. 1911, Nr. 658, 387—393.)

—, Recently discovered fungi in Yorkshire, V. (Naturalist, 1912, Nr. 662, 85—92.)

CUFINO, L., Scleroderma Torrendi BRESAD. in Italia. (Bull. Soc. Bot. Ital., 1911, 130.)

DALE, E., On the cause of Blindness in Potato tubers. (Ann. of Bot., 1912, **26**, 129—131.)

DEMELIUS, P., Beitrag zur Kenntnis der Cystiden. I.—III. Teil. (Verhandl. K. K. Zoolog.-Bot. Gesellsch., Wien 1911, **61**, Nr. 7/8, 278—287, Nr. 9/10, 378—395, m. 3 Taf.)

DIEDICKE, H., Die Abteilung Hyalodidymae der Sphaerioideen. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 135—152.)

DIETEL, P., Über die Verwandtschaftsbeziehungen der Rostpilzgattungen Kuehneola und Phragmidium. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 205—213.)

DURAND, E. J., The differential staining of intercellular mycelium. (Phytopathology, 1911, **1**, 129—130.)

EHRLICH, F. und **PISTSCHIMUKA, P.,** Überführung von Aminen in Alkohole durch Hefe- und Schimmelpilze. (Ber. Chem. Gesellsch., 1912, **45**, 1006—1012.)

EWERT, R., Die Empfänglichkeit der Apfelsorten für Fusicladium dendriticum (WALL.) FUCK. und deren Beziehungen zum Wetter, auf Grund zehnjähriger Feststellungen. (Jahresber. Kgl. Gärtnerlehranstalt Proskau, 1910/11, 104—113.)

FAES, H., Phylloxéra (Departm. de l'Agric. et de l'Industrie et Commerce 3. sér. Agriculture, Rapport d. l. Station viticole et Service phylloxérique [1910] 1911, Lausanne, 56 pp.)

FARQUHARSON, G. O., Tree-diseases due to fungi. Additional Scottish Records in 1910—11. (Ann. Scott. Nat. Hist. [1911] Nr. 80, 240—242.)

FRANZEN, H. und **STEPPHUHN, A.,** Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen, V. Über die Vergärung und Bildung der Ameisensäure durch Hefen. (Zeitschr. Physiol. Chemie, 1912, **77**, 129—182.)

FRASER, W. P., Cultures of some heteroecious rusts. (Mycologia, 1911, **3**. 67—74.)

FRED, E. B., Über die Beschleunigung der Lebenstätigkeit höherer und niederer Pflanzen durch kleine Giftmengen. (Centralbl. f. Bakt., 1911, II, **31**, 185—245.)

FROGGATH, W. W., Pests and diseases of the coconut palm. (Bull. Dept. Agric., Sydney 1911, 47 pp, 8 pl., 10 fig.)

FUCHS, J., Über die Beziehungen von Agaricineen u. anderen humusbewohnenden Pilzen zur Mycorrhizenbildung der Waldbäume. (Bibl. Bot., 1911, **76**, 32 pp.)

GONZÁLES, F., Datos micológicos para la flore española. (Biol. Soc. Española Hist. Nat., 1912, **12**, 83—89.)

GRAFE, V., Zuckerfreie Hefegärungen. (Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabr., 1912, **40**, 74—76.)

GRIFFON, E. et **MAUBLANC, A.,** Les Microsphaera des chênes et les périthèces du blanc du chêne. (Compt. Rend. Ac. Sc. Paris, 1912, **154**, 935 bis 938.)

GRIGGS, R. F., The development and cytology of Rhodochytrium, w. 6 pl. (Bot. Gaz., 1912, **53**, 127—173.)

GROVE, W. B., Sphaerella v. Mycosphaerella. (Journ. of Botan. 1912, **50**, 89—92.)

—, Four little-known British Fungi. (Journ. Econ. Biol., 1911, **6**, 38—42, 2 Pl.)

GRUBER, ED., Einige Beobachtungen über den Befruchtungsvorgang bei Zygorynchus Moelleri VUILL. (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., 1912, **30**, 126—133, m. Taf.)

GUÉGUEN, F., Deux nouveaux cas de langue noire pileuse. Procédé rapide d'isolement de l'Oospora lingualis. (Compt. Rend. Soc. Biol., Paris, 1911, **70**, 752—753.)

—, Champignons mortals et dangereux. Descriptions, figures et remédes. (Paris, 1911, 35 pp, 7 pl.)

GUILLIERMOND, A., Le développment et la phylogénie des levures. (Revue Génér. Scienc. pures et appl.. 1911, 11 pp, 27 fig.)

HANSTEEN, B., Om formering ved thallusstykker hos islandsk lav-Cetraria islandica, ACH. (N. Mag. Naturv., 1911, **49**, 381—384).

HARDEN, A. and **PAINE, S. G.,** Action of dissolved substances upon the autofermentation of yeast. (Proc. R. Soc., 1912, **84**, 448—459.)

HARMAND, A., Lichens reçueillis dans la Nouvelle-Calédonie ou en Australie [par R. P. PIONNIER. (Bull. Soc. Scienc. Nancy [1911], 20 pp, 1 pl.)

HAYDUK, F., und **ANDERS, G.,** Welchen Einfluss hat die Menge der Hefeaussaat auf die Sproßbildung der Hefe. (Zeitschr. f. Spiritus-Industrie, 1911, 325.)

HOEHNEL, F. v., Fragmente zur Mycologie. 13. Mitt., Nr. 642—718. (Sitzber. K. Akad. Wiss., Wien 1911, 106 pp.)

—, Beiträge zur Mycologie, I. Über die Berechtigung der Gattungen Cytotheca und Tyrococcum. (Zeitschr. f. Gärungsphys., 1912, **1**, 45—48.)

HORNE, A. S., On junmour and canker in Potato. (13. Contributions from the Wisley Laboratory). (Journ. Roy. Hort. Soc., 1911, **37**, 362—389; 8 pl.)

HORTA, P., Sobre una nova forma de Piedra. (Mem. Istit. Oswaldo Cruz., 1911, **3**, 87—104.)

HOWE, I. R. H., Further notes on the North American distribution of the genus Usnea. (Bryologist, 1912, **15**, 29—30.)

HUE, A., Monographie generis Solarinae ACH., morphologice et anatomice, addita de genere Psozomaria NYL. Appendice. (Mém. Soc. Nation. Scienc. nat. et math. Cherburg, 1911, **38**. 1—56.)

—, Notice sur les spores des Licheni blasteniospori MASS. (Bull. Soc. Bot. France, 1912, **58**, 67—86; 2 pl.)

HUTSCHENREITER, R., Kochsalz als Pilzbekämpfungsmittel in der Gärtnerei. (Möllers Deutsche Gärtnerzeitg., Erfurt, 1911, **26**, 368—370.)

JAMIESON and **WOLLENWEBER,** An externel dry rot of potato tubers caused by Fusarium. (Journ. Washington Acad. of Scienc., 1912, **2**, 6 und Phytopathology, 1912, **1**, 146.)

JATTA, A., Lichenes in Flora italica cryptogama. Pars. III, fasc. 6. (Soc. Bot. Ital.) (Rocca S. Casciano tip. L., Nappelli 1911, 777—958.)

JOHNSTON, J. R., Enfermedades de la cana. Primer informe del patologo de la estacion experimental. (Est. Exp. de canas de la Asoc. de Productores de Agercar. San Juan, Puerto Rico, 1911, 19 pp.)

JOHNSON, J. W. H., Fungi found in polluted West Riding Streams and other places. (Naturalist, Dez. 1911, Nr. 659, 404—405.)

KABAT, J. E. et **BUBAK, F.,** Fungi imperfecti exsiccati, Fasc. 14. (Turnau [Bohemia] 1911.)

KAYSER, E., Influence de agents physiques sur les levures. (Rev. Viticult., 1911, **18**, 89—96, 1 Taf.)

KERN, F. D., Two submerged species of Uromyces (U. seditiosus nov. sp. and U. argutus nov. sp.). (Torreya, 1911, **11**, 211—214.)

KISCH, B., Über Messungen der Oberflächenspannung der Plasmahaut bei Hefe und Pilzen. (Lotos, Naturw. Zeitschr., Prag 1911, **59**, 251—252.)

KLEBAHN, H., Die Krankheiten des Selleries und ihre Bekämpfung. (Schleswig-Holsteinsche Zeitschr. Obst- und Gartenbau, 1912, 9—13.)

KNOWLES, M. C., Notes on West Galway Lichens. (Irish Nat., 1911, **21**, 29—36.)

KOECK, G. und **KORNAUTH**, unter Mitwirkung von **O. BROZ:** Bericht über die von der K. K. Pflanzenschutzstation im Jahre 1911 durchgeführten Versuche zum Studium der Blattrollkrankheit. [Mitteil. d. Komitees zum Studium der Blattrollkrankheit der Kartoffel, Nr. 5.] (Zeitschr. f. Landwirtschaftl. Versuchsw. in Österreich, 1912, **15**, 179—247; m. Abb.)

—, Untersuchung und Begutachtung von Kartoffelmustern hinsichtlich des Gesundheitszustandes. (Zeitschr. f. Landwirtschaftl. Versuchsw. in Österreich., 1912, Wien, **15**, 153—157.)

KRIEGER, L. C., Note on the reputed poisonous properties of Coprinus comatus. (Mycologia, 1911, **3**, 200—202.)

KRIEGER, W., Fungi saxonici, Nr. 2151—2200. (Königstein a. d. Elbe, 1912.)

LANCASTER, T. L., Preliminary note on the fungi of the New Zealand epiphytic Orchids. (Transact. a. Proceed. New-Zealand Institute, 1911, **63**, 186—191.)

LAWRENCE, W. H., Root diseases caused by Armillaria mellea. (Better Fruit, 1911, **5**, 41—44, 5 figs.)

LEBEDEFF, A. v., Extraction de la zymase par simple macération. (Ann. Instit. Pasteur, 1911, **26**, 8—37.)

—, Darstellung des aktiven Hefensaftes durch Maceration. (Zeitschr. Physiol. Chemie, 1911, **73**, 447—453.)

LECHEMERE, A. E., Further investigations of methods of reproduction in the Saprolegniaceae. (New Phytolog., 1911, **10**, 167—203.)

LINDNER, P., Mutmaßliches Vorkommen von Hefen im hohen Norden. (Wochenschr. f. Brauerei, 1912, **29**, 107—108.)

LINGELSHEIM, A., Ein für Deutschland neuer Pilzschädling auf Prunus Padus, Monilia Linhartiana. (Mitteil. Dtsch. Dendrol. Ges., 1911, 393.)

LISTER, G., List of Mycetozoa. (Trans. British Mycolog. Soc. 1910, **3**, Worcester, 1911, 248—249.)

—, Two new species of Mycetozoa. (Licea n. sp., Hemitricha.) (Journ. of Botan., 1911, **49**, 61—62.)

—, Mycetozoa. Clare Island Survey, Part. 63. (Proc. R. Irish Acad., 1912, **31**, 1—20.)

—, A monograph of the Mycetozoa. A descriptive of the species in the herbarium of the British Museum. 2nd edition, revised by G. LISTER. (British Museum, 1911, 303 p., 202 halfpage plates and 56 woodcuts.)

LWOW, S., Über die Wirkung der Diastase und des Emulsins auf die alkoholische Gärung und die Atmung der Pflanzen. (Zeitschr. f. Gärungsphys., 1912, **1**, 16—44.)

MC. ALPINE, D., The Smuts of Australia, with illustr. (Melbourne, J. Kemp, 1911, 288 pp.)

MENSIO, C., Nuovo fermento appartenente all genere Saccharomycodes. (Staz. sperim. Agr., Modena, 1911, **44**, 829—842.)

MENZIES, J., Some Discomycetes of the locality (Perth) and their habitations. (Trans. a. Proc. Perthshire Soc. Nat. Sc., 1911, **5**, 75—83.)

METZ, CH. W., Notes on Scleroplea aurantiorum and Mycosphaerella lageniformis. (Pomona College, Journ. Econom. Bot., 1911, **1**, 109—110.)

MANNS, T. F., The Fusarium blight (wilt) and dry of the potato. (Bull. Ohio Agric. Exp. Stat., 1911, Nr. 229, 299—337, pl. 1—15.)

MASSEE, G., British Fungi. With a chapter an Lichens. (551 pp., 40 colored plates by DRY MASSEE.)

MIEHE, H., Über die javanische Myrmecodia und die Beziehungen zu ihren Ameisen. (Biol. Centralbl., 1911, **31**, 733—738.)

MOEBIUS, H., Pilzgallen an Buchenstämmen. (Ber. Senckenb. Naturf. Ges. Frankfurt a. M., 1911, **42**, 7—12, 6 Abb.)

MOESZ, G., A Marssoniana Kirchneri A. HEGYI gombáról. (= über Marssoniana Kirchneri HEGYI n. sp). (Vortrag, gehalten am 13. Dez. 1911 in der bot. Sektion der kgl. ungar. naturw. Gesellschaft, Budapest; abgedruckt in Botanikai Közlemenyek, Budapest, 1912, **11**, 43.) [Magyarisch.]

MOLZ, E., Bemerkungen zur Arbeit MAX MUNKS: Bedingungen der Hexenringbildung bei Schimmelpilzen. (Centralbl. f. Bacter. VI, 1912, **34**, 40—42.)

MOREAU, F., Les phénomènes intimes de la reproduction sexuelle chez quelques Mucorinées hétérogames. (Bull. Soc. Bot. France, 1912, **58**, 618—623, 4 fig.)

MOREL, Empoisonnement de porcs par l'Armillaire. (Journ. de Médecine Vétérin. et de Zootechnie, 1911, 451.)

MÜLLER, J., Untersuchungen über die chemotactische Reizbarkeit der Zoosporen von Chytridiaceen und Saprolegniaceen. (Jahrb. Wiss. Bot., 1911, **69**, 421—521.)

MURRILL, W. A., Collecting fungi on the Pacific Coast. (Journ. New York Bot. Gard., 1912, **13**, 1—14, 6 pl.)

—, Mushroom Poisoning. (Journ. New York Bot. Gard., 1911, **12**, 204—207.)

—, Illustrations of fungi, 9. (Mycologia, 1911, **3**, 165—169, 49 pl.)

NAEGLER, K., Studien über Protozoën aus einem Almtümpel. II. Parasitische Chytridiaceen in Euglena sanguinea. (Arch. f. Protistenk., 1911, **23**, 262—268.)

NAMYSLOWSKI, B., Beitrag zur Kenntnis der Rostpilze. (Kosmos, Lemberg, 1911, **36**, 293—299, ill.) [Polnisch und Deutsch.]

NOMURA, H., Intorno alla ruggine del rengesò (Astragalus sinicus L.) e a due nuovi, Micromiceti patogeni del gelso. (N. P.) (Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 1911, **9**, 37—38.)

NOWOTNY, R., Über Laboratoriumsversuche für Holzimprägnierung. (Die Umschau, 1911, Nr. 35, 722—725.)

—, Die Verwendung von Fluoriden zur Bekämpfung des Hausschwammes. (Chemiker-Ztg., 1911, **35**, 546.)

NORTH, E., Carnations diseased (Uromyces caryophyllinus.) (The Garden, 1911, **75**, 527.)

NUSSBAUM, M., KARSTEN, G. und **WEBER, M.**, Lehrbuch der Biologie für Hochschulen, m. 186 Abb. i. Text. (Leipzig 1911, W. ENGELMANN, 529 pp.)

O'GARA, P. J., Parasitism of Coniothyrium Fuckelii. (Phytapathology, 1911, **1**, 100—102, 4 pl.)

OLIVIER, H., Etude synoptique et géographique des Lécidés de la Flore d'Europe. (Bull. Géogr. Bot. Le Mans, 1911, **21**, 157—209.)

PALLADIN, W., Pflanzenphysiologie. Bearbeitet auf Grund der 6. russischen Auflage, 310 pp., m. 180 Textfig. (Berlin 1911, J. SPRINGER.)

PAVILLARD, J., A propos de la phylogénie des Plasmodiophoracées. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 218—219.)

PHILLIPP, R. H., The Uredineae. (Naturalist, Nov. 1911, Nr. 658, 382—386.)

PINONY, E., Sur la conservation des bois. (Compt. Rend. Paris, 1912, **154**, 610—611).

PITARD, C. J. et **HARTMAND, J.**, Contribution à l'étude des Lichens des îles Canaries. (Bull. Soc. Bot. France, 1911, **58**, 1—72.)

POLLACCI, G., Monografia delle Erysiphaceae italiane. (Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 1912, **9**, 151—181, 1 t.)

POTTER, A. A., Studies of the life history of the head smut of sorghum. (Science, 1911, **33**, 551.)

PREISSECKER, K., In Dalmatien und Galizien im Jahre 1910 aufgetretene Schädlinge, Krankheiten und anderweitige Beschädigungen des Tabaks. (Fachliche Mitteil. d. Öster. Tabakregie, Wien 1911, H. 13, 127—130, 4°, mit 2 Figuren.)

PRITCHARD, F. J., A preliminary report on the yearly origin and dissemination of Puccinia graminis. (Bot. Gaz., 1911, **52**, 169—192.)

PYNAERT, L., Un nouveau Champignon microscopique destructeur de la peinture fraiche. Phoma pigmentoria MASSEE. (Revue Hortic. belge et étrang. Gent, 1911, **37**, 381—382.)

ARVENNA, C. e **PIGHINI**, Über den Stoffwechsel der Schimmelpilze. Untersuchungen über Aspergillus fumigatus. 1. Mitt. (Gazz. Chem. Ital., 1911, **41**, 109—114.)

REA, C. and **HAWLEY H. C.**, Fungi, in „Clare Island Survey". (Proc. Irish Acad., 1912, **31**, 1—26, 1 pl.)
—, The Chester spring Foray. (Trans. British Mycolog. Soc., 1910, **3**, Worcester 1911, 233—238.)
—, The Wrexham Foray. (Ibid., 1910, **3**, Worcester 1911, 239—247.)
REHM, H., Zur Kenntnis der Discomyceten Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. (Ber. Bayer. Bot. Ges., 1912, **13**, 102—206.)
RINCKLEBEN, P., Die Gewinnung von Zymase unter besonderer Berücksichtigung der Plasmolyse frischer Brauereihefe. (Dissert., Braunschweig 1912.)
ROBINSON, C. B., Philippine Bryophytes and Lichens. (Bryologist., 1912, **15**, 32—33.)
ROTTA-ROSSI, G., Prima contribuzione alla mycologia della provincia di Bergamo. (Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 1911, **9**, 127—149.)
RUEBEL, E., Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. (ENGLERS Bot. Jahrb., 1911, **47**, 1—2, 1912, 3—4. W. Engelmann, Leipzig 1912, 615 pp., 1 Karte, 1 Farbentafel, 58 Vegetationsbilder.)
ROLFS, P. H., FAWCETT, H. S. and **ROYD, B. F.**, Diseases of Citrus fruits. (Bull. Agr. Exp. Stat. Gainesville (Fla.), 1911, 21 pp., 13 fig.)
ROSTRUP, O., Afbildninger af Svampesygdome og Insektangreb paa Haveplanterm. [Drawings of diseases of fungi and of attacks of insects on garden plants.] (København 1911.)
RIDLEY, H. N., A new Pepper disease; Colletotrichum necator MASSEE. (Agricult. Bull. Straits-Federat. Malay States, 1911, **10**, 310—321.)
SALKOWSKY, E., Bemerkungen zu der Arbeit von H. EULER und A. FODOR: „Zur Kenntnis des Hefengummis." (Zeitschr. Physiol. Chemie, 1911, **73**, 314—316.)
SCHAFFNIT, E., Zur Aussaat der Sommerung. (Hess. Landw. Zeitschr., 1912, Nr. 13, 2 pp.)
—, Zur Bekämpfung von Hausschwamm und Trockenfäule nach neueren Gesichtspunkten. (Baugewerks-Zeitg., 1911, Nr. 5.)
SCHIEMANN, E., Über Mutationen bei Aspergillus niger. (Ber. Botan. Gesellsch., 1912, **30**, 50—51.)
SEAVER, F. J., The Hypocreales of North America IV. (Mycologia, 1911, **3**, 207—230, pl. 53—54.)
SEVERINI, G., Intorno ad una nova malattia della Lupinella. (Staz. Sper. Agr. Modena, 1911, **46**, 414—416.)
SMITH, A. L., Lichenes in „Clare Island Survey". (Proceed. Roy. Irish. Acad., 1911, **31**, 14 pp.)
SMITH, A. L., A Monograph of the British Lichens. A descriptive of the species in the Department of Botany, British Museum, Part 2. (British Museum, 1911, 409 p., 59 pl.)
SOPP, O. J., Untersuchungen über Insekten-vertilgende Pilze bei den letzten Kiefernspinnerepidemien in Norwegen. Utgift for FRIDTJOF NANSENS fond. (Vidensk. Selsk. Skrifter, Kristiania, 1911, **3**, 56 pp., 8°, 2 Taf., 5 Fig.)
SOUTH, F. W., A summary of ten years' mycological work of the Imperial Department of Agriculture for the West Indies. (West Indian Bull. Barbados, 1911, **11**, 318—350.)
SPAULDING, P., Rust of Tsuga canadensis. (Science, 1911, **33**, 194.)
SPIEKERMANN, A., Die Zersetzung der Fette durch höhere Pilze. I. Der Abbau des Glyzerins und die Aufnahme der Fette in der Pilzzelle. (Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußmittel, 1912, **23**, 305.)
STOVER, W. G., Notes on new Ohio agarics III. (Ohio Natur., 1911, **11**, 349—350.)
STRECKER, E., Das Mycorrhizaproblem. (Lotos, Prag 1911, **59**, 232—246, 283—288.)
SYDOW, P., Uredineae exsiccatae. (Fasc. 48, Nr. 2351—2400, Berlin 1911.)
—, Ustilagineae exsiccatae. (Fasc. 11, Nr. 426—450, Berlin 1911, 4°.)
SYDOW, H. und **P.**, Einige neue parasitische Pilze aus Rußland. (Ann. Mycol., **10**, 214—217.)
TAUBENHAUS, J. J., A contribution to our knowledge of the morphology and life history of Puccinia Malvacearum. (Phytopathology 1911, **1**, 55—62, 3 pls.)

THOMAS, F., Die Verteilung der Gallen von Urophlytis hemisphaerica Speg. auf der Nährpflanze Carum Carvi. (Mitt. thüring. Bot. Ver., 1911, 20—23.)
THEISSEN, F., Fragmenta brasilica V. nebst Besprechung einiger palaeotropischer Microthyriaceen. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 159—204.)
TIESENHAUSEN, M., Beiträge zur Kenntnis der Wasserpilze der Schweiz. (Dissert., Stuttgart 1912, E. Schweizerbart, 8°, und Arch. Hydrobiol. u. Planktonk., 1912 **7**, 261—308.)
TROTTER, A., Aggiunte alla Mycologia italica. (Bull. Soc. Ital., 1911, 134—137.)
TRYON, H., Fungus parasites from Newmarket. (Queensland Nat., 1911, 181—183.)
TURCONI, M., Sopra una nuova specie di Cylindrosporum parassita dell' Ilex furcata Lindl. (Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, 1911, **9**, 28—30.)
TOBLER-WOLFF, G., Über Synchytrium pyriforme Reinsch. (Ber. Deutsch. Bot. Gesell., 1912, **30**, 146—150, Taf.).
VOGES, E., Pathologische Pilzbildungen. (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1911, **21**, 207—213, 5 Figuren.)
TREBOUX, O., Die freilebende Alge und die Gonidie Cystococcus, humicola in bezug auf die Flechtensymbiose. (Ber. Botan. Ges., 1912, **30**, 69—81.)

VUILLEMIN, P., Les Champignons. Essai de classification. (Paris 1912 O. Doin, 425 pp.)

WAHL, C. V. und **MÜLLER, K.**, Bericht der Hauptstelle f. Pflanzenschutz in Baden für das Jahr 1911, 116 pp, 8°, 9 Textfig. (Stuttgart 1912, E. Ulmer.)
WAKEFIELD, E. M., Nigerian Fungi. (Kew Bull., 1912, 141—144.)
WARD, M., Diseases of plants. (London 1911, 8°, w. figur.)
WEESE, J., Neuere Literatur über Atichia Flotow [Sammelreferat]. (Zeitschr. f. Gärungsphys., 1912, **1**, 63—67.)
WHELDON, H. J., Key to British Agaricineae. (Cont). (Lancashire, Nat., 1911/12, **4**, 251—253, 306—309, 333—335, 369—372.)
WILL, H., Beiträge zur Kenntnis der Sproßpilze ohne Sporenbildung, welche in Brauereibetrieben und in deren Umgebung vorkommen. (Centralbl. Bacter., II, 1912, **34**, 1—35.)
WILCZYNSKI, T., Harpagomyces Lomnickii nowy rodzaj i gatunek z grupy Hyphomycetów.-Harpagomyces Lomnicki nova gen. et spec. Hyphomycetum. (Kosmos, Lemberg 1911, **36**, 314—316; 4 Fig.)
WOLF, F. A., Some fungous diseases of the prickly pear, Opuntia Lindheimeri. (Ann. Mycol., 1912, **10**, 113—134, ill.)
WROBLEWSKI, M. A., Champignons receuillis à Zaleszczyki et dans les environs en 1910. (Bull. Mus. Nat. d'Hist. Natur., Paris 1911, **3**, 165—171.)
—, Beitrag zur Pilzflora von Zaleszczyki und Umgebung. (Kosmos, Lemberg, 1911, **36**, 310.)

ZACH, FR., Notiz zu dem Aufsatze „Die Natur des Hexenbesens auf Pinus silvestris". (Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landw., 1912, **10**, 61.)
ZAHLBRUCKNER, A., Plantae Pentherianae. Aufzählung der von Dr. A. Penther in seinem Auftrage von P. Kook in Südafrika gesammelten Pflanzen, Pars IV. (Ann. K. K. Naturhist. Hofmus., Wien 1910—11, **24**, 293—326.)
—, Transbaikalische Lichenen. (Trav. Soc. Imp. Russe Géogr., St. Pétersbourg, 1911, **12**, 73—95.)

Nachrichten.

Ernannt: Prof. Dr. RACIBORSKI als Nachfolger ROSTAFINSKIS zum Professor für Botanik und Director des Botanischen Gartens der Universität Krakau; Prof. Dr. PORSCH, Wien, zum Professor für Botanik an der Universität Czernowitz.

Habilitiert für Botanik: Dr. J. SCHUSTER an der Universität München; Dr. ILTIS an der Technischen Hochschule Brünn; Dr. PORSCH an der Universität Czernowitz; Dr. KUBART an der Universität Graz; Dr. G. GASSNER an der Universität Kiel.

Prof. Dr. HUEPPE-Prag tritt in den Ruhestand.

Verstorben: Öconomierat Dr. RUDOLF HESSE, Marburg (Bez. Cassel).

Die gemeinsame Tagung der **Deutschen Botan. Gesellschaft,** der **Vereinigung für Angewandte Botanik,** sowie der **Vereinigung für Pflanzengeographie und Systematische Botanik** findet vom 26. Mai bis 2. Juni zu Freiburg i. B. statt.

Die diesjährige Versammlung **Deutscher Naturforscher und Ärzte** findet vom 15.—21. September in Münster i. W. statt. Einführender für Botanik ist Prof. Dr. CORRENS-Münster.

Inhalt.

I. Originalarbeiten.

II. Referate.

III. Neue Literatur

Nachrichten.

(Redactionsschluß: 5. Mai 1912.)

Druckfehler-Berichtigung.

Heft 1, S. 31, Zeile 5: BAYLISS statt BAYHISS.
Heft 2, S. 49, Zeile 2: *Cladosporium herbarum* statt *Cladosporium Herbarium*;
do. „ 62, „ 16: 1911, **26** statt 1911, **27**;
do. „ 65, „ 10: 1911, **29** statt 1912, **29**.
Heft 3/4, S. 80, unter Fig. 3: Vergr. 1000 statt Vergr. 100;
do. „ 99, Zeile 15: *Laboulbeniales* statt *Labonlbeniales*;
do. „ 112, „ 8, 18 u. 19: *Aphanomyces* statt Aphomyces;
do. „ 123, „ 6: Compt. Rend. Soc. Biolog., 1912, **72**, 189 statt Compt. Rend., 1912, **27**, 189.
do. „ 124, „ 9: Tokio 1911, **2**, 287, statt 1911, **1**.

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.